



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΤΗ 28 ΜΑΡΤΙΟΥ 1980

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ
69

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟΝ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 244

Περὶ Κανονισμού Τσιμεντών για Έργα ἀπὸ Σκυρόδεμα
(Προεντεταμένο, Όπλισμένο καὶ Άοπλο).

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Έχοντας ὑπόψη :

1. Τις διατάξεις τοῦ ἀπὸ 17 Ἰουλίου 1923 Νομοθετικοῦ Διατάγματος «περὶ Σχεδίων, Πόλεων, Κωμῶν καὶ Συνουκισμῶν τοῦ Κράτους καὶ τῆς οἰκοδομῆς αὐτῶν» ὅπως τοῦτο τροποποιήθηκε καὶ εἰδικώτερον τοῦ ἄρθρου 9, παραγρ. 1 καὶ παραγρ. 2 περιπτώσεις 10 καὶ 12 ὡς καὶ τοῦ ἄρθρου 53, παραγρ. 3.
2. Τις ὑπ' ἀριθ. 297/22.8.79, 386/3.10.79 καὶ 414/10.10.79 πράξεις τοῦ Συμβουλίου Δημοσίων Έργων.
3. Τὴν ὑπ' ἀριθ. 1318/1979 γνωμοδότηση τοῦ Συμβουλίου τῆς Ἐπικρατείας, με πρόταση τοῦ Ὑπουργοῦ Δημοσίων Έργων, ἀποφασίζουμε :

Άρθρο πρῶτο.

Έγκρίνουμε τὸν Κανονισμό Τσιμεντοῦ για ἔργα ἀπὸ Σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἄοπλο), ἔχοντα ὡς ἐξῆς :

Άρθρο 1.

Άντικείμενο τοῦ Κανονισμοῦ.

Ο παρὼν κανονισμὸς καθορίζει τοὺς διαφόρους τύπους τσιμεντοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦνται για τὴν κατασκευὴ ἔργων ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο ἢ ἄοπλο), καὶ περιλαμβάνει τὴν κατάταξή τους, τὶς μηχανικὲς, φυσικὲς καὶ χημικὲς ἀπαιτήσεις, καθὼς καὶ τὶς μεθόδους δειγματοληψίας καὶ ἐλέγχου αὐτῶν.

ΜΕΡΟΣ Α'

ΥΛΙΚΑ

Άρθρο 2.

Τύποι, πρόσθετα καὶ κατηγορίες τσιμεντών.

1. Ἐπιτρέπεται κατὰ κανόνα ἡ χρῆση τσιμεντοῦ μόνον :
 - Τύπου I - Πόρτλαντ (Portland)
 - Τύπου II - Πόρτλαντ με ποζολάνη (Portland Pozzolan)
 - Τύπου III - Ποζολανικοῦ (Pozzolanic)
 - Τύπου IV - Πόρτλαντ ἀνθεκτικοῦ στὰ θεικὰ (Portland sulfate resisting).

2. Τσιμεντά πόρτλαντ (ἀμιγῆ) χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ (Clinker) καὶ γύψου. Στὰ τσιμεντά αὐτὰ ἐπιτρέπεται ἡ προσθήκη φίλλερ (filler) μέχρι 3 % κατὰ βάρος (ὅποτε τὸ κλίνκερ μαζί με τὸ γύψο πρέπει νὰ εἶναι τουλάχιστον τὸ 97 % κατὰ βάρος).

3. Τσιμεντά πόρτλαντ με ποζολάνη χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ, ποζολάνης φυσικῆς ἢ τεχνητῆς καὶ τοῦ ἀπαραίτητου γύψου. Τὸ ποσοστὸ τῆς ποζολάνης ὀρίζεται ἀπὸ τὸ ἀδιάλυτον ὑπόλειμμα τοῦ τσιμεντοῦ, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ εἶναι 20 % κατὰ μέγιστο. Τὰ τσιμεντά αὐτὰ δὲν εἶναι ἀπαραίτητο νὰ ἱκανοποιοῦν τὴ δοκιμὴ ποζολανικότητας τοῦ ἄρθρου 7, παραγρ. 6.11. Εἰδικὰ τὸ τσιμεντό με 10 % ἀδιάλυτο ὑπόλειμμα ὀνομάζεται «ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΠΟΡΤΛΑΝΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ» (IIα).

4. Ποζολανικά τσιμεντά πόρτλαντ χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ, ποζολάνης (Pozzolan) τεχνητῆς ἢ φυσικῆς καὶ τοῦ ἀπαραίτητου γύψου. Τὸ ποσοστὸ τῆς ποζολάνης καθορίζεται ἀπὸ τὸ ἀδιάλυτο ὑπόλειμμα τοῦ τσιμεντοῦ τὸ ὁποῖο πρέπει νὰ εἶναι ἀπὸ 20-40 %. Τὰ τσιμεντά αὐτὰ συνιστῶνται ἰδιαίτερα για ἔργα ὀγκώδη, ὅπου ἀπαιτεῖται χαμηλὸς βαθμὸς θερμότητος ἐνυδατώσεως ἢ βελτιωμένη ἀντοχὴ ἐναντὶ διαβρωτικῶν μέσων. Τὰ ποζολανικά τσιμεντά πρέπει νὰ ἱκανοποιοῦν τὴ δοκιμὴ ποζολανικότητας (Pozzolanicity test) τοῦ ἄρθρου 7, παραγρ. 6.11.

5. Τσιμεντά πόρτλαντ ἀνθεκτικὰ στὰ θεικὰ ἄλατα καὶ τὸ θαλάσσιο νερό, χαρακτηρίζονται τὰ τσιμεντά τὰ προερχόμενα ἀπὸ συνάλεση Κλίνκερ πόρτλαντ καὶ γύψου.

Για τὰ τσιμεντά αὐτὰ τὸ ἀργιλικὸ τριασβέστιο (C_3A), ὑπολογιζόμενο με τὸν τύπο $C_3A = 2,65 \cdot Al_2O_3 - 1,692 \cdot Fe_2O_3$ πρέπει νὰ εἶναι μικρότερο τοῦ 3,5 %, ἢ δὲ περιεκτικότητα σὲ SO_3 νὰ μὴν ὑπερβαίνει τὸ 2,5 %.

6. Ποζολάνες (Pozzolans) εἶναι φυσικὰ ἢ τεχνητὰ πυριτικὰ ἢ ἀργιλοπυριτικὰ ὑλικά, ἢ χαρακτηριστικὴ ιδιότητα τῶν ὁποίων εἶναι σὲ λεπτότατο καταμερισμὸ καὶ με τὴν παρουσία ὑγρασίας, νὰ ἐνώνονται χημικὰ με τὴν ὑδράσβεστο, στὴ συνήθη θερμοκρασία καὶ νὰ σχηματίζουν ἐνώσεις ὑδραυλικές. Στὶς φυσικὲς ποζολάνες περιλαμβάνονται διάφορες ἡφαίστειες γαῖες. Στὶς τεχνητὲς ποζολάνες ὑπάγονται καὶ οἱ ἱπτάμενες τέφρες, ἐφ' ὅσον ἔχουν ποζολανικὲς ἢ καὶ ὑδραυλικὲς ιδιότητες.

Ὑδραυλικὴ ιδιότητα εἶναι ἡ ἱκανότητα ποὺ ἔχει τὸ ὑλικὸ ὅταν σὲ λεπτόκοκκο διαμερισμὸ μετὰ ἀπὸ ἀνάμειξη με νερό πῆζει καὶ σκληρύνεται στὸν ἀέρα ἢ ὑπὸ νερό.

7. Φίλλερ (Filler) είναι προϊόντα που λαμβάνονται από θραύση ή κονιοποίηση ορισμένων φυσικών ή τεχνητών υλικών (άσβεστολίθων, βασάλτου, σκυριών, γής διατμών, μπεντονίτου, ίπταμένων τεφρών, κλπ.) και τα οποία σε κατάλληλη λεπτότητα επιδρούν ευνόικα σε ορισμένες ιδιότητες των από τσιμέντο σκυροδεμάτων (αύξηση έργασίμου, ελάττωση της διαπερατότητας και των τριχοειδών, μείωση της τάσεως ρηγματώσεως κλπ.).

Τα φίλλερ είναι άδραν ή αν δεν ασκούν καμία χημική δράση στα τσιμέντα, παρουσία νερού. Αντίθετα θεωρούνται ενεργά αν παρουσιάζουν υδραυλικές ή ποζολανικές ιδιότητες, παρουσία τσιμέντου και νερού.

8. Σε όλες τις κατηγορίες τσιμέντων επιτρέπεται ή προσθήκη μικρών ποσοστών ουσιών ως βοηθητικών της άλεσεως (βελτιωτικά άλεσεως) έφ' όσον δεν επηρεάζουν δυσμενώς τις απαιτήσεις ποιότητας του τσιμέντου.

9. Κατηγορίες τσιμέντων : Από απόψεως άντοχών όλα τα τσιμέντα κατατάσσονται στις κατωτέρω τρεις κατηγορίες :

— Κατηγορία	35
— " "	45
— " "	55

Οι κατηγορίες αυτές καθορίζονται από τις άντοχές του τσιμέντου (των 28 ήμερών), σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του άρθρου 5 του παρόντος κανονισμού.

*Άρθρο 3.

Το δελτίο παραδόσεως και ή συσκευασία των τσιμέντων πρέπει να αναγράφουν τον τύπο του τσιμέντου, την κατηγορία αυτού καθώς και το σήμα της εταιρίας.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ

*Άρθρο 4.

Γενικά.

1. Οι άναφερόμενες στο παρόν μέρος χημικές, φυσικές και μηχανικές χαρακτηριστικές ιδιότητες ως και ο τρόπος έλέγχου, άφορούν τα παραγόμενα στην Ελλάδα τσιμέντα πόρτλαντ, πόρτλαντ άνθεκτικά στα θειικά άλατα και θαλάσσιο νερό, πόρτλαντ με ποζολάνη και ποζολανικά τσιμέντα. Έφαρμόζονται επίσης αυτούσια και διά τα αντίστοιχα τσιμέντα πόρτλαντ όποιασδήποτε άλλης προελεύσεως.

*Άρθρο 5.

Χαρακτηριστικές ιδιότητες των τσιμέντων.

1. Η περιεκτικότητα του τσιμέντου σε Μαγνησία (MgO) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 6%, ή δε σε τριοξείδιο του θείου (SO₃) το 3,5%, έφ' όσον δε ή ειδική έπιφάνεια είναι μεγαλύτερη των 4000 cm²/g, το SO₃ επιτρέπεται να φθάνει μέχρι 4,0%.

Η άπώλεια πυρώσεως του τσιμέντου κατά την παράδοση στο έργοστάσιο επιτρέπεται να άνέρχεται κατ' άνώτατο όριο μέχρι 5%.

Το άδιάλυτο υπόλειμμα του άμειγυός τσιμέντου πόρτλαντ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3%, του άνθεκτικού εις τα θειικά το 1,5%, του δε τσιμέντου πόρτλαντ με ποζολάνη το 20% και του ποζολανικού το 40%.

2. Η λεπτότητα άλεσεως του τσιμέντου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το υπόλειμμα στο κόσκινο των 4900 βροχίδων να μην είναι μεγαλύτερο του 10%, ή δε ειδική έπιφάνεια αυτού (συνολικό έμβαδόν της έπιφανείας των κόκκων ενός γραμμαρίου τσιμέντου), που προσδιορίζεται με τη συσκευή Blaine πρέπει να είναι τουλάχιστον 2600 cm²/g.

3. Η πήξη του τσιμέντου, όταν έλέγχεται με τη συσκευή VICAT, πρέπει να αρχίζει όχι νωρίτερα από 1 ώρα και

να λήγει όχι άργότερα από 8 ώρες, από την προσθήκη του νερού στο τσιμέντο της παρασκευής του κανονικού πολτού.

4. Το τσιμέντο πρέπει να παρουσιάζει σταθερότητα όγκου. Η διάγκωσή του όταν μετριέται με την μέθοδο προσδιορισμού σταθερότητας όγκου, άρθρο 7, παραγρ. 5.5., πρέπει να είναι μικρότερη των 10 mm (Δακτύλιος Le Chatelier).

5. Δοκίμια από κονίαμα τσιμέντου με πρότυπη άμμο, που παρασκευάζονται και έλέγχονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο άρθρο 7, παραγρ. 4.1. του παρόντος Κανονισμού πρέπει να παρουσιάζουν άνάλογα με την κατηγορία του τσιμέντου, τις άντοχές του Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Κατηγορία	Άντοχή σε θλίψη σε N/mm ² *			
	2 ήμερών	7 ήμερών	28 ήμερών	
	Ελάχιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
άντοχών (όνομαστική)				
35	—	15	25	45
45	10	—	35	55
55	15	—	45	χωρίς όριο
* 1 N/mm ² = 10,2 kgf/cm ²				

Τα όρια άντοχών του Πίνακα 1 πρέπει να έγγυάται ό παραγωγός με άσφάλεια :

- 90 % για τις έλάχιστες τιμές των 2 ή 7 ήμερών.
- 99 % για τις έλάχιστες τιμές των 28 ήμερών.
- 90 % για τις μέγιστες τιμές των 28 ήμερών.

Ο παραγωγός έγγυάται το 85 % των άντοχών των 28 ήμερών με άσφάλεια 100 %.

*Άρθρο 6.

Δειγματοληψία.

1. Η δειγματοληψία του τσιμέντου, για τον έλεγχο σύμφωνα με τον κανονισμό, γίνεται έπάνω στο μέσο μεταφοράς ή στη θέση άποθηκέυσεως. Στην περίπτωση έργοστασίου παραγωγής τσιμέντου γίνεται στη θέση φορτώσεως, έπάνω στο μέσο μεταφοράς.

2. Κατά κανόνα, ή δειγματοληψία γίνεται παρουσία των ένδιαφερομένων μερών ή έξουσιοδοτημένων αντιπροσώπων. Η δειγματοληψία είναι παραδεκτή, εάν το ένα μέρος, κληθέν, δεν προσέλθει.

3. Το δείγμα τοποθετείται μέσα σε καθαρό και ξηρό δοχείο σφραγισμένο άεροστεγώς.

Ο έλεγχος της ποιότητας γίνεται το βραδύτερο μέσα σε 4 έβδομάδες από τη λήψη του δείγματος.

Σχηματισμός δείγματος : Από την για έλεγχο ποσότητα τσιμέντου λαμβάνονται τουλάχιστο 12 υποδείγματα, ώστε να αντιπροσωπεύεται σωστά ή όλη ποσότητα.

Τα υποδείγματα άναμιγνύονται καλά και σχηματίζεται το τελικό δείγμα.

Τσιμέντο χύμα : Λαμβάνονται δείγματα με κατάλληλο μέσο (δειγματολήπτη).

Τσιμέντο σε σάκους : Από ένα σάκιο λαμβάνεται ένα υποδείγμα. Τα υποδείγματα συγκεντρώνονται, άναμιγνύονται και σχηματίζεται το τελικό δείγμα.

4. Το πρακτικό δειγματοληψίας θα άναφέρει τα όνόματα και την ιδιότητα των προσώπων, που πήραν μέρος στη δειγματοληψία, θα δίνει όλες τις πληροφορίες για το είδος

και τὸ σῆμα τοῦ τσιμέντου, τὸν τόπο καὶ χρόνον δειγματοληψίας, ὅπως καὶ τὴν ἡμερομηνία παραδόσεως.

5. Ἐὰν τὸ δείγμα ἀνταποκρίνεται στὶς ἀπαιτήσεις τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ, τότε χορηγεῖται βεβαίωση, ἡ ὁποία ἀναγράφει τὰ ἑξῆς :

«Τὸ δείγμα τσιμέντου μετὰ ἐξέταση ἱκανοποιεῖ τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ Ἑλληνικοῦ Κανονισμοῦ Τσιμέντων γιὰ ἔργα ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἀοπλο) Φ.Ε.Κ.».

6. Ἐὰν τὸ δείγμα δὲν καλύπτει τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ, ἐπαναλαμβάνεται ἡ πλήρης ἐξέταση αὐτοῦ. Ἐὰν οἱ ἀπαιτήσεις δὲν καλύπτονται καὶ στὴ δεύτερη ἐξέτασή του, στὸ πρακτικὸ θὰ ἀναγραφεῖ :

«Τὸ δείγμα τσιμέντου δὲν καλύπτει τὶς ἀπαιτήσεις τοῦ Ἑλληνικοῦ Κανονισμοῦ Τσιμέντων γιὰ ἔργα ἀπὸ σκυρόδεμα (προεντεταμένο, ὀπλισμένο καὶ ἀοπλο) Φ.Ε.Κ.».

(μὲ ἀναγραφή τῆς ἀνωμαλίας ποὺ διαπιστώθηκε).

7. Ἐὰν μιὰ δειγματοληψία γίνεῖ κατὰ τρόπο ὅχι σύμφωνα μὲ τὸν Κανονισμό αὐτό, ἀναγράφεται ἰδιαίτερα στὸ πρακτικὸ.

8. Προκειμένου περὶ σιλοφόρου αὐτοκινήτου ἢ βαγονιοῦ, τὸ δείγμα λαμβάνεται μὲ δειγματολήπτη σὲ βάθος τουλάχιστον 20 cm. Ἡ ὅλη ἐργασία πρέπει νὰ γίνεῖ κάτω ἀπὸ σκέπαστρο.

9. Σὲ περίπτωση σιλό, λαμβάνεται δείγμα μετὰ ἀπὸ ροὴ τουλάχιστον 200 kg τσιμέντου.

10. Στὶς ἐγκαταστάσεις σακκεύσεως ἢ δειγματοληψία πρέπει νὰ γίνεῖται ἀφοῦ αὐτὲς λειτουργήσουν τουλάχιστον 5 λεπτά.

11. Σὲ ὅλες τὶς περιπτώσεις τὸ τελικὸ δείγμα δὲν πρέπει νὰ εἶναι μικρότερο τῶν 8 kg.

12. Τὸ δείγμα πρέπει νὰ τοποθετεῖται ἀμέσως μέσα σὲ μεταλλικὸ ἢ πλαστικὸ δοχεῖο μὲ ἐρμητικὸ πῶμα. Μέσα στὸ δοχεῖο αὐτὸ τοποθετεῖται τὸ πρακτικὸ δειγματοληψίας, κλείνεται στεγανὰ καὶ σφραγίζεται. Ἐπὶ τοῦ δοχείου τοποθετεῖται ἐτικέττα μὲ τὰ κύρια στοιχεῖα τοῦ πρακτικοῦ.

13. Τὸ δείγμα ἀποστέλλεται τὸ ταχύτερο στὸ Ἑργαστήριον, ποὺ ἔχει συμφωνηθεῖ νὰ κάνει τὸν ἐλεγχο.

Ἄρθρο 7.

Δοκιμασία τσιμέντων.

1. Γενικά.

Ὁ ἐργαστηριακὸς ἐλεγχος ἔχει σκοπὸ τὴ διαπίστωση τῶν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων τοῦ ἐλεγχομένου τσιμέντου, ποὺ ἀναφέρονται στὸ Ἄρθρο 5 τοῦ παρόντος Κανονισμοῦ. Οἱ σχετικὲς ἐργαστηριακὲς δοκιμὲς ἐκτελοῦνται σύμφωνα μὲ τὰ καθοριζόμενα στὶς ἐπόμενες παραγράφους τοῦ παρόντος ἄρθρου.

2. Προέλεγχος.

2.1. Κοσκίνισμα ποσότητος 100 g ἀπὸ κόσκινο ἀνοίγματος βροχίδων 0,2 mm.

2.2. Ὀπτική ἐκτίμηση ὑπάρξεως συσσωματωμάτων ἢ ξένων ὑλῶν στὸ ὑπόλειμμα, ποὺ συγκρατήθηκε στὸ κόσκινο.

2.3. Σὲ περίπτωση συσσωματωμάτων :

— κοσκίνισμα τῆς ὅλης ποσότητος τοῦ δείγματος ἀπὸ κόσκινο ἀνοίγματος βροχίδων 0,8 mm.

— ἀναγραφή στὰ πρακτικὰ τῆς ἐκατοστιαίας ἀναλογίας συσσωματωμάτων.

— ἐκτέλεση τῶν δοκιμῶν τοῦ κανονισμοῦ στὸ διερχόμενο κλάσμα.

2.4. Σὲ περίπτωση ὑπάρξεως ξένων ὑλῶν :

— ἀναγράφεται στὸ πρακτικὸ ἢ ποσότητα καὶ τὸ εἶδος τῶν ξένων ὑλῶν.

— Ἄν ζητηθεῖ, ἐκτελεῖται χημικὴ ἀνάλυση καὶ μικροσκοπικὴ ἐξέταση τῶν ξένων ὑλῶν.

— Ἐκτελοῦνται οἱ δοκιμὲς τοῦ Κανονισμοῦ, ἐφ' ὅσον ἡ ἀνάλυση δὲν ἀφήνει νὰ διαφανεῖ ὅτι οἱ ξένες ὑλὲς θὰ ἔχουν ἐπιβλαβὴ ἐπίδραση κατὰ τὴ χρήση τοῦ τσιμέντου.

3. Χῶρος δοκιμῶν.

3.1. Ὁ χῶρος παρασκευῆς κανονικοῦ τσιμεντοπολτοῦ πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 65 %.

Ὁ χῶρος συντηρήσεως τοῦ κανονικοῦ τσιμεντοπολτοῦ κατὰ τὴ δοκιμὴ πήξεως πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 90 %.

Ὅλα τὰ χρησιμοποιούμενα ὄργανα καὶ σκεύη, ὅπως ἐπίσης καὶ τὸ νερὸ πρέπει νὰ ἔχουν τὴ θερμοκρασία τοῦ χῶρου.

3.2. Ὁ χῶρος παρασκευῆς δοκιμῶν γιὰ μηχανικὲς δοκιμασίες πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 65 %.

3.3. Ὁ χῶρος συντηρήσεως τῶν δοκιμῶν γιὰ μηχανικὲς ἀντοχὲς μέχρι τοῦ ξεκαλουπώματος πρέπει νὰ ἀνταποκρίνεται στὶς κάτωθι ἀπαιτήσεις :

Θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Σχετικὴ ὑγρασία ὅχι μικρότερη τοῦ 90 %.

3.4. Γιὰ τὶς ἄλλες δοκιμὲς ἰσχύουν οἱ συνθήκες προϋποθέσεις χημικοῦ ἐργαστηρίου.

4. Μηχανικὲς δοκιμασίες τσιμέντου.

4.1. Προσδιορισμὸς ἀντοχῆς σὲ θλίψη καὶ κάμψη.

4.1.1. Σκοπός.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ καθορίζει τρόπο προσδιορισμοῦ ἀντοχῶν πλαστικῶν κονιαμάτων τσιμέντου σὲ θλίψη καὶ κάμψη.

4.1.2. Ὑλικά.

4.1.2.1. Πρότυπη ἄμμος.

Ἡ πρότυπη ἄμμος πρέπει νὰ εἶναι φυσικὴ, στρογγυλεμένη, πυριτικὴ ἄμμος (τῆς μέγιστης δυνατῆς περιεκτικότητος σὲ χαλαζία, ἰδίως στὸ λεπτὸ τῆς κλάσμα).

Ἡ ἄμμος πρέπει νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία κλάσματα : Λεπτὸ (0/0,5), μέσο (0,5/1) καὶ χονδρὸ (1/2), ποὺ διαχωρίζονται μὲ τὰ κόσκινα τῶν 0,5 καὶ 1,0 mm.

Ἡ κοκκομετρικὴ διαβάθμιση τῶν τριῶν κλασμάτων (χονδρὸ, μέσο καὶ λεπτὸ) πρέπει νὰ εἶναι τέτοια, ὥστε ὅταν ἀναμιγνύονται ἴσα βάρη τῶν κλασμάτων νὰ ἐπιτυγχάνεται σύνθεση τῆς ἄμμου, ποὺ νὰ εὐρίσκεται μέσα στὰ ὅρια ποὺ δίνονται στὸν Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ἀνοίγμα κοσκίνου μὲ τετράγωνες ὀπές mm	Συγκρατούμενα ποσοστὰ %	Ἀντίστοιχο κλάσμα τῆς ἄμμου
0,08 0,15	98 ± 2 88 ± 5	Λεπτὸ
0,50	67 ± 5	Μέσο
1,00 1,70 2,00	33 ± 5 5 ± 5 0	Χονδρὸ

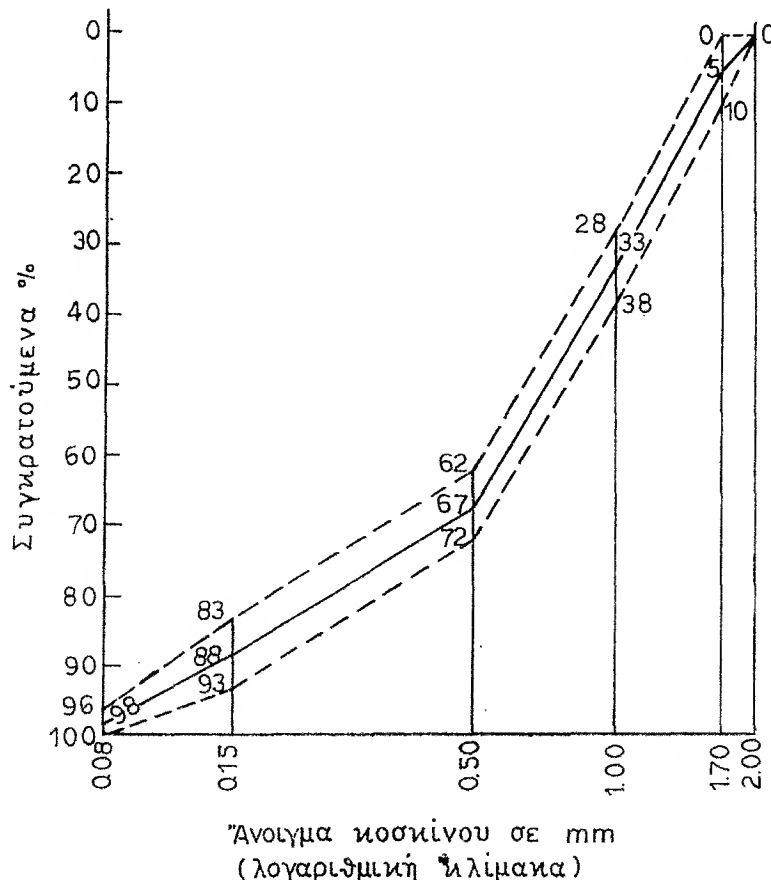
Μέχρις αποκτήσεως ελληνικής προτύπου άμμου καθορίζεται σαν πρότυπη άμμος τών Έλληνικών Κανονισμών ή Παλλική άμμος AFNOR NF P 15-403.

Σαν άμμος διαιτησίας θα χρησιμοποιείται ή ίδια άμμος NF P 15-403.

Η κοκκομετρική ανάλυση τής άμμου πρέπει να γίνεται σε αντιπροσωπευτικό δείγμα άμμου 100 g. Τόσο ή άμμος, όσο και τὰ κόσκινα έλέγχου πρέπει να είναι τελείως

στεγνά. Το κοσκίνισμα συνεχίζεται μέχρις ότου το διερχόμενο ποσό τής άμμου από κάθε κόσκινο να είναι μικρότερο από 0,5 g στο λεπτό.

Τα αποτελέσματα δίνονται υπό μορφή καμπύλης, όπως στο διάγραμμα του σχήματος 1, με τετμημένη το άνοιγμα τών κοσκίνων που χρησιμοποιήθηκαν σε λογαριθμική κλίμακα.



Σχήμα 1. Πρότυπη άμμος - Κοκκομετρική διαβάθμιση

4.1.2.2. Σύνθεση του κονιάματος.

Οι κατά βάρος αναλογίες πρέπει να είναι : ένα μέρος του υπό δοκιμή τσιμέντου, τρία μέρη τελείως στεγνής άμμου και μισό μέρος πόσιμου νερού (λόγος νερό/τσιμέντο = 0,5).

4.1.2.3. Προετοιμασία του κονιάματος.

Για την κατασκευή τριών δοκιμών, κάθε φορά πρέπει να αναμιγνύονται : 450 g τσιμέντο, 1350 g άμμος και 225 g νερό. Εάν ή άμμος δίνεται σε τρία κλάσματα, τότε ζυγίζονται διαδοχικά ποσά 450 g από το τσιμέντο και από κάθε ένα από τὰ κλάσματα τής άμμου, δηλ. χονδρό, μέσο και λεπτό. Η ανάμιξη πρέπει να γίνεται με το μηχανικό αναμικτήρα, που παριστάνεται στο Σχήμα 2. Για την παρασκευή του κονιάματος, ή θερμοκρασία του τσιμέντου, του νερού, τής άμμου και του περιβάλλοντος καθώς και τών συσκευών πρέπει να είναι $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Η σχετική υγρασία του αέρος στην αίθουσα του εργαστηρίου πρέπει να μην είναι μικρότερη από 65 %.

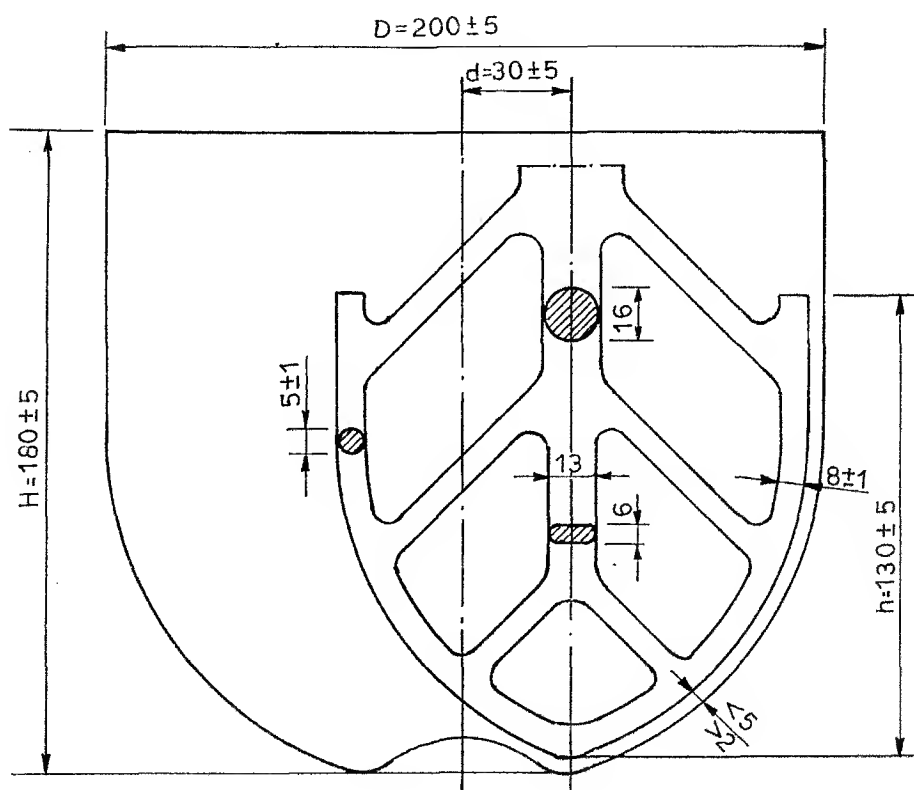
4.1.3. Έξοπλισμός.

4.1.3.1. Μηχανή ανάμιξεως (μηχανικός αναμικτήρας).

Ο ηλεκτροκίνητος αναμικτήρας αποτελείται βασικά από :

α) Υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρητικότητας περίπου 4,7 lt, του όποιου το σχήμα και οι διαστάσεις δίνονται στο Σχήμα 2. Ο υποδοχέας φέρνει κατάλληλη διάταξη, με την οποία προσαρμόζεται σταθερά στο πλαίσιο του αναμικτήρα, όταν γίνεται ή ανάμιξη και

β) Μίκτρο του όποιου ο τύπος και οι διαστάσεις φαίνονται στο Σχήμα 2, και που εκτελεί δύο κινήσεις, μιās γύρω από τον άξονά του και μιās πλανητικής στην περιφέρεια του υποδοχέα, με τη βοήθεια ενός κινητήρα με έλεγχο-μενη ταχύτητα. Οι δύο φορές περιστροφής πρέπει να είναι αντίθετες και ο λόγος μεταξύ τών δύο ταχυτήτων να μην είναι ακέραιος αριθμός.



Σχήμα 2. Ύποδοχέας καί μίκτρο του μηχανικού αναδευτήρα
(διαστάσεις σε mm)

Κατά τη διάρκεια της αναμίξεως, πρέπει να τηρούνται οι κάτωθι ταχύτητες, που δίνονται στον Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Ταχύτητες	Στροφές μίκτρον/ λεπτό (r/min)	Στροφές της πλα- νητικής κινήσεως/ λεπτό (r/min)
Χαμηλή ταχύτητα	140 ± 5	62 ± 5
Υψηλή ταχύτητα	285 ± 10	125 ± 10

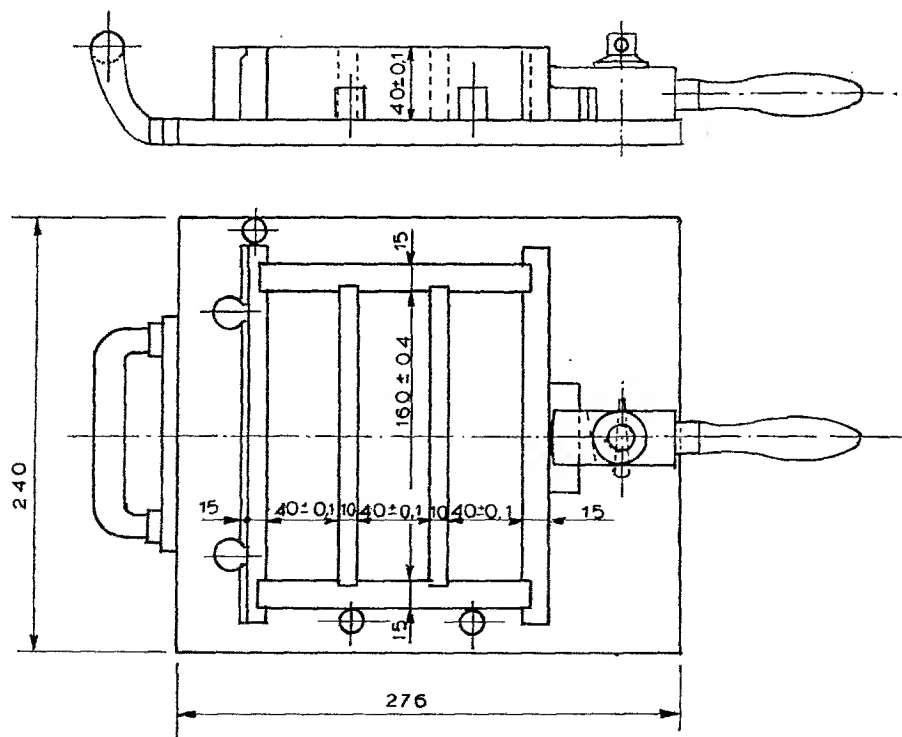
4.1.3.2. Μήτρες (καλούπια).

Οι μήτρες κατασκευάζονται από σκληρό χάλυβα (σκληρότ. κατά Vickers ≥ 400) και πρέπει να είναι τρίδυμες, για να είναι δυνατή η κατασκευή τριών δοκιμίων ταυτόχρονα. Ένα τυπικό σχέδιο εικονίζεται στο Σχήμα 3.

Οι έσωτερικές τους διαστάσεις, σε mm, πρέπει να είναι :

- Μήκος : $160 \pm 0,4$
- Πλάτος : $40 \pm 0,1$
- Ύψος : $40 \pm 0,1$.

Διαστάσεις σε mm



Σχήμα 3. Μήτρα για τρία πρίσματα

Τα τοιχώματα της μήτρας πρέπει να έχουν τουλάχιστο πάχος 10 mm.

Οι δύο απέναντι εσωτερικές (πλευρικές) επιφάνειες των 40 mm × 160 mm πρέπει να είναι επίπεδες με ακρίβεια 0,01 mm, και η γωνία μεταξύ αυτών και της βάσεως της μήτρας πρέπει να είναι $90^\circ \pm 0,5^\circ$. Όταν οι διαστάσεις και το σχήμα των μητρών διαφέρουν από τα προδιαγραφόμενα κατά το διπλάσιο της επιτρεπόμενης ανοχής, σε κάθε διάσταση, οι μήτρες αντικαθίστανται.

Η μήτρα τοποθετείται πάνω σε χαλύβδινη βάση, η οποία έχει κατεργαστεί μηχανουργικά και στερεώνεται καλά με σύσφιξη. Πάνω στη μήτρα τοποθετείται ένα μεταλλικό πλαίσιο (παρέκταμα) με κατακόρυφες πλευρές ύψους 20-40 mm, που να μην υπερκαλύπτει τα εσωτερικά τοιχώματα της μήτρας, άνω του 1 mm.

4.1.3.3. Συσκευή συμπυκνώσεως με κρούση.

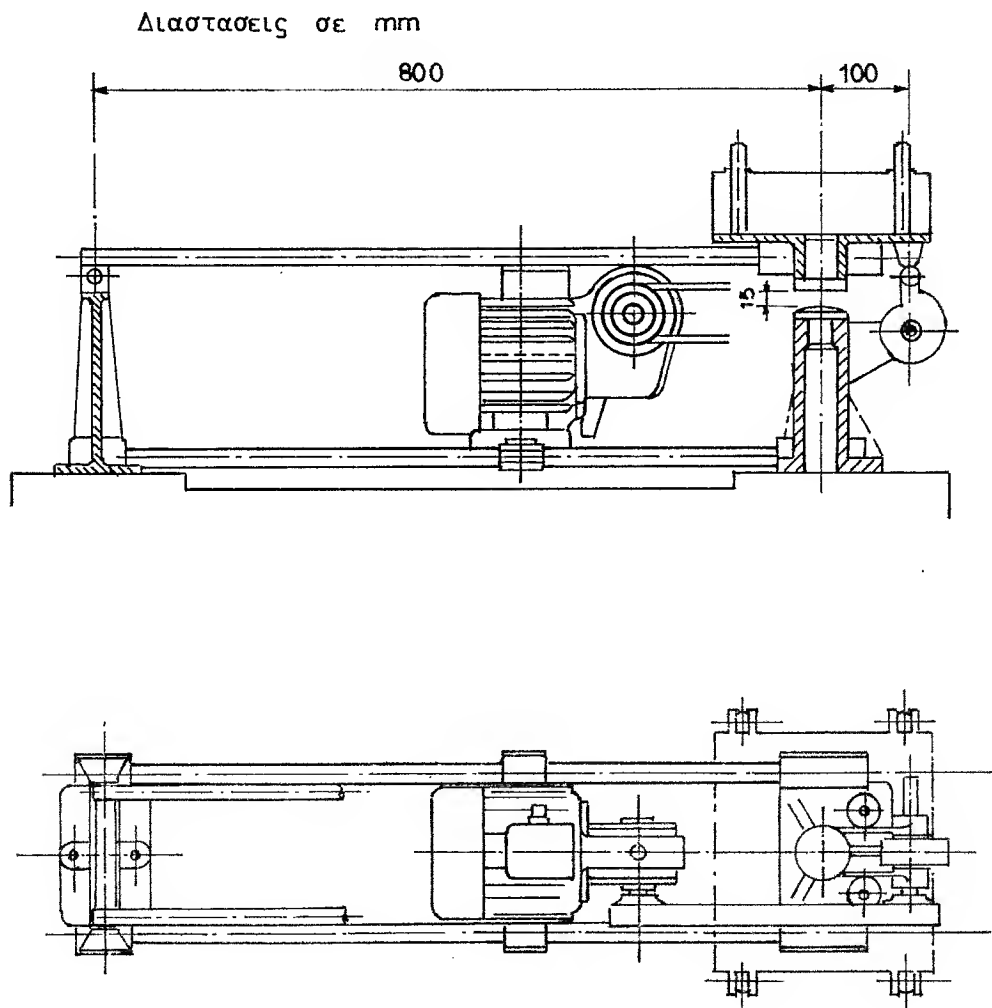
Η συσκευή φαίνεται στο Σχήμα 4 και αποτελείται βασικά από μια ορθογώνια πλάκα, στερεά συνδεδεμένη με δύο ελαφρούς βραχίονες (μπράτσα) σε ένα άξονα και σε μια οριζόντια απόσταση 80 cm από το κέντρο της πλάκας. Η μάζα των μπράτσων, που συγκρατούν την πλάκα, πρέπει να είναι $1 \pm 0,3$ kg. Στην κατώτερη επιφάνεια της πλάκας είναι ενσωματωμένη και προεξέχει μία

διάταξη προσκρούσεως, με επίπεδη όψη, κάτω από την οποία υπάρχει ένα μικρό στόπ με στρογγυλεμένη την άνω επιφάνειά του.

Όταν η διάταξη προσκρούσεως εφάπτεται στο στόπ, η επίπεδη επιφάνειά της και εκείνη της πλάκας πρέπει να είναι οριζόντιες. Με τη βοήθεια ενός εκκεντρου, κατασκευασμένου από σκληρό χάλυβα (σκληρότητα κατά Vickers ≥ 400) ή από επιφανειακά ένανθρακωμένο χάλυβα, η πλάκα ανυψώνεται, σε συνέχεια αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος 15 mm, και κτυπάει με τη διάταξη προσκρούσεως στο στόπ.

Με τη βοήθεια ενός ηλεκτρικού κινητήρα των 250 Watt περίπου και ενός μειωτού, το εκκεντρο κινείται με ταχύτητα 1 στροφή/sec. Συνιστάται να είναι ο κινητήρας εφοδιασμένος με διάταξη αυτόματου σταματήματος, μετά από 60 κτυπήματα.

Η μήτρα τοποθετείται πάνω στην πλάκα με τέτοιο τρόπο, ώστε το μήκος των διαμερισμάτων της να είναι κάθετο στον άξονα περιστροφής του εκκεντρου. Η μήτρα πρέπει να τοποθετείται στην πλάκα με τη βοήθεια κατάλληλων σημείων αναφοράς, έτσι ώστε το κέντρο του κεντρικού διαμερίσματος να βρίσκεται ακριβώς πάνω από το σημείο κρούσεως. Η μήτρα με το παρέκταμά της, πρέπει να συνδέεται σταθερά στην πλάκα π.χ. με κατάλληλους κοχλίες.



Σχήμα 4. Συσκευή συμπυκνώσεως με κρούση

Το συνολικό βάρος της πλάκας, της μήτρας, του παρεκτάματος και των μέσων συσφίξεως, πρέπει να ανέρχεται σε 20 ± 1 kg. Η συσκευή πρέπει να ἐδραστεί σε μία βάση από σκυρόδεμα μήκους 1m, πλάτους 30 cm και ύψους 80 cm. Οι πλάκες της βάσεως των δύο πλαισίων, που συγκρατούν το ἐκκεντρο και τον ἄξονα, γύρω από τον ὁποῖο ἡ πλάκα κινεῖται, πρέπει να στερεωθοῦν στην ἀπὸ σκυρόδεμα βάση με τὴ βοήθεια τεσσάρων μπουλωνιῶν ἀγκυρώσεως. Ὅταν σταθεροποιηθοῦν αὐτά πρέπει νὰ διατρωθῇ, ἀνάμεσα στὶς πλάκες τῆς βάσεως καὶ στὴν ἀπὸ σκυρόδεμα βάση, ἓνα λεπτὸ στρώμα ἀπὸ πλούσιο κονίαμα, ἔτσι ὥστε νὰ ἐξασφαλίζεται τέλεια ἐπαφή.

Γιὰ τὴ μείωση τοῦ θορύβου ἢ ἀπὸ σκυρόδεμα βάση πρέπει νὰ τοποθετηθεῖ πάνω σὲ τέσσαρα ἐλαστικὰ προσκέφαλα διαστάσεων $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 1\text{cm}$. Ἡ πλάκα σὲ ἡρεμία πρέπει νὰ εἶναι ὀριζόντια καὶ ὁ κοινὸς ἄξονας, ὁ ὁποῖος περνᾷ ἀπὸ τὸ σημεῖο ἐπαφῆς τῆς διατάξεως προσκρούσεως καὶ τοῦ στόπ, πρέπει νὰ εἶναι κατακόρυφος.

Ἡ ἐπιφάνεια κρούσεως τῆς διατάξεως προσκρούσεως καὶ τοῦ στόπ πρέπει νὰ ἀντικατασταθοῦν μόλις οἱ παραπάνω συνθήκες δὲν ἐκανοποιοῦνται.

Στοὺς ἄξονες πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται τριβεῖς με μπίλιες, γύρω ἀπὸ τοὺς ὁποῖους ἡ πλάκα καὶ τὸ ἐκκεντρο περιστρέφονται. Ἄν χρησιμοποιοῦνται λεῖα κουζινέττα τὸ παίξιμο (ἄνοχη) τῶν ἄξωνων σὲ αὐτὰ δὲν πρέπει νὰ ξεπερνᾷ τὸ 0,1 mm.

4.1.3.4. Μηχανὴ ἐλέγχου ἀντοχῆς σὲ κάμψη.

Ἡ μηχανὴ ἐλέγχου τῆς ἀντοχῆς σὲ κάμψη πρέπει νὰ ἔχει τὴ δυνατότητα ἐφαρμογῆς φορτίων μικροτέρων τῶν 10kN (ἢ 1.000 kgf) με ἀκρίβεια 1 % στὴν περιοχὴ τῶν τελευταίων 4/5 τῆς κλίμακας τῆς. Ἡ μηχανὴ θὰ εἶναι ἐφοδιασμένη με διάταξη κάμψεως, ἡ ὁποία φέρει δύο κυλινδρὶκά στηρίγματα διαμέτρου 10mm σὲ ἀπόσταση μεταξύ των 100 mm καὶ τρίτο κύλινδρο φορτίσεως τῆς ἰδίας διαμέτρου τοποθετημένο κεντρικὰ μεταξύ τῶν δύο ἄλλων.

Τὰ τρία κατακόρυφα ἐπίπεδα, πού διέρχονται ἀπὸ τοὺς ἄξονες τῶν τριῶν κυλίνδρων, πρέπει νὰ εἶναι καὶ νὰ παραμένουν παράλληλα καὶ σὲ ἴσες ἀποστάσεις σὲ ὅλη τὴν διάρκεια τῆς δοκιμῆς. Ἐνας ἀπὸ τοὺς κυλίνδρους στηρίξεως ὅπως καὶ ὁ κύλινδρος φορτίσεως πρέπει νὰ ἔχουν τὴν δυνατότητα τῆς ἐλαφρᾶς περιστροφῆς, σὲ σχέση με τὰ κέντρα ἀνυψώσεώς τους, πού νὰ ἐπιτρέπει τὴν ὁμοιόμορφη κατανομὴ τοῦ φορτίου κατὰ πλάτος τοῦ πρίσματος χωρὶς τὸ δοκίμιο νὰ ὑπόκειται σὲ καταπόνηση στρέψεως.

4.1.3.5. Μηχανὴ ἐλέγχου ἀντοχῆς σὲ θλίψη καὶ βοηθητικὰ ἐξαρτήματα.

Γιὰ τὸν ἐλεγχὸ ἀντοχῶν σὲ θλίψη κάθε μισὸ πρίσμα μήκους μεγαλύτερου τῶν 40 mm, πού λαμβάνεται ἀπὸ τὸν ἐλεγχὸ σὲ κάμψη τοποθετεῖται ἀνάμεσα σὲ δύο τετράγωνες πλάκες ἀπὸ σκληρὸ μέταλλο, διαστάσεων, τοῦλάχιστον 10mm πάχους, πλευρᾶς $40 \pm 0,1$ mm καὶ ἐπιπεδότητος τῆς

και 15 sec. Μετά συνεχίζεται η ανάμιξη με τη μεγάλη ταχύτητα για 1 min.

4.1.4.2. Γέμισμα τών μητρώων.

Άμέσως μετά την παρασκευή του κονιάματος γεμίζονται οι μήτρες μηχανικά, με τη βοήθεια της συσκευής συμπυκνώσεως με κρούσεις, όπως περιγράφεται κατωτέρω.

4.1.4.3. Παρασκευή τών δοκιμίων.

Οι μήτρες λαδώνονται ελαφρά έσωτερικά και στεγανοποιούνται οι έξωτερικές συνδέσεις τους με μίγμα που αποτελείται από τρία μέρη στερεής παραφίνης και ένα ρητίνης (κολοφώνιου). Η μήτρα με το παρέκταμα στερεώνονται πάνω στη πλάκα της συσκευής συμπυκνώσεως και τοποθετείται μέσα σ' αυτή, κατ' ευθείαν από τον άναμικτήρα το πρώτο στρώμα κονιάματος, περίπου 320 g, σε κάθε ένα από τα διαμερίσματα της μήτρας, με τη βοήθεια κουταλιού γνωστής χωρητικότητας. Απλώνεται το στρώμα αυτό με χαλύβδινη σπάτουλα, που σύρεται δύο φορές μπρός πίσω κατά μήκος κάθε διαμερίσματος της μήτρας. Το στρώμα αυτό του κονιάματος υποβάλλεται σε 60 κρούσεις σε χρόνο 60 sec. Κατόπιν διαστρώνεται δεύτερο, καθ' όλα όμοιο στρώμα κονιάματος, ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται όπως προηγούμενα.

Μετά ο τύπος απομακρύνεται από τη μηχανή διαστρώσεως και αφαιρείται το παρέκταμά του. Το περίσσευμα του κονιάματος αφαιρείται με μεταλλικό κανόνα, που φέρεται σχεδόν κάθετα και κινείται άργα κατά μήκος της μήτρας με πριονοειδή εγκάρσια κίνηση. Μετά επιπεδώνεται η επιφάνεια με τον ίδιο κανόνα, χρησιμοποιώντας τον σε σχεδόν επίπεδη θέση.

Στη συνέχεια αναγράφονται πάνω στις μήτρες τα στοιχεία αναγνωρίσεως τών δοκιμίων.

4.1.4.4. Συντήρηση τών δοκιμίων.

Για αποφυγή εξατμίσεως του νερού, οι μήτρες σκεπάζονται με γυάλινη, μεταλλική ή ελαστική πλάκα και τοποθετούνται μέχρι του ξεκαλούπωματός μέσα σε δωμάτιο ή θάλαμο θερμοκρασίας $20 \pm 1^\circ \text{C}$ και σχετικής υγρασίας όχι μικρότερης του 90 %.

Στην περίπτωση θραύσεως τών δοκιμίων σε 24 ώρες, ή αφαίρεση από τις μήτρες πρέπει να γίνεται μεταξύ 20 και 24 ωρών μετά την παρασκευή τών δοκιμίων. Αν το κονίαμα δεν έχει αποκτήσει ικανοποιητική άντοχή μετά 24 ώρες, για να μπορούν να γίνουν οι διάφοροι χειρισμοί χωρίς κίνδυνο προξενήσεως ζημιάς στα δοκίμια, η αφαίρεσή τους από τις μήτρες αναβάλλεται επί ένα 24ωρο και το γεγονός αυτό πρέπει να αναγράφεται στο πιστοποιητικό δοκιμασίας. Το ξεκαλούπωμα πρέπει να γίνεται με τις απαιτούμενες προφυλάξεις.

Κάθε δοκίμιο, μετά την αφαίρεση από τη μήτρα, ζυγίζεται και η μάζα του αναγράφεται στην κάτω επιφάνειά του. Η τιμή αυτή αποτελεί έλεγχο του τρόπου έργασίας. Μετά το ξεκαλούπωμα τα δοκίμια πρέπει να συντηρούνται σε νερό πόσιμο $20 \pm 1^\circ \text{C}$ μέχρι την ημέρα της δοκιμασίας. Τα δοκίμια τοποθετούνται στο νερό έτσι, ώστε οι κατακόρυφες έδρες τους, που διαμορφώνονται από τα έσωτερικά τοιχώματα της μήτρας, να διατηρούνται όμοιως κατακόρυφες και κατά την συντήρηση και να υπάρχει κάποια απόσταση μεταξύ τους, ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη έπαφη του νερού με όλες τις επιφάνειές τους. Το νερό πρέπει να ανανεώνεται κάθε 15 ημέρες.

Τα δοκίμια πρέπει να βγαίνουν από το νερό το πολύ 15 min πριν από τη δοκιμασία. Γι' αυτό πρέπει να μεταφέρονται στη μηχανή έλέγχου μέσα σε δοχείο γεμάτο με νερό. Μετά πρέπει να σκουπίζονται με καθαρό ύφασμα, έτσι ώστε να αφαιρεθούν επικαθίσεις, που μπορεί να έχουν συσσωρευθεί πάνω σ' αυτά.

4.1.4.5. Έλεγχος τών δοκιμίων.

4.1.4.5.1. Έλεγχος άντοχής σε κάμψη.

Το πρίσμα πρέπει να τοποθετείται στη μηχανή κάμψης, έτσι ώστε μια από τις πλάγιες έδρες του, που σχηματίστηκαν από τα τοιχώματα της μήτρας, να πατάει πάνω στους κύλινδρους στηρίξεως και ο επιμήκης άξονάς του να είναι κάθετος σ' αυτούς.

Το φορτίο P πρέπει να εφαρμόζεται κατακόρυφα με τον κύλινδρο φορτίσεως πάνω στην άπέναντι παράπλευρη έδρα του πρίσματος και πρέπει να αυξάνει προοδευτικά κατά $50 \pm 10 \text{ N/sec}$ (ή $5 \pm 1 \text{ kgf/sec}$).

Η άντοχή σε κάμψη R δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$R = \frac{6M}{b^3} = \frac{PL}{b^3}$$

όπου $M =$ ή ροπή κάμψης, $M = \frac{PL}{4}$

$b =$ ή πλευρά της τετραγωνικής διατομής του πρίσματος.

$P =$ το φορτίο που εφαρμόστηκε στη μέση του πρίσματος.

$L =$ ή απόσταση μεταξύ τών στηριγμάτων

Για $L = 10 \text{ cm}$ και $b = 4 \text{ cm}$ έχουμε:

$R = 0,234 P$ σε kgf/cm^2 , όταν το P δίνεται σε kgf και

$R = 0,00234 P$ σε N/mm^2 , όταν το P δίνεται σε N .

4.1.4.5.2. Έλεγχος άντοχής σε θλίψη.

Τα μισά πρίσματα που προκύπτουν από τη δοκιμασία σε κάμψη διατηρούνται υγρά μέχρι της δοκιμής σε θλίψη. Κάθε μισό πρίσμα τοποθετείται ανάμεσα στις πλάκες θραύσεως (παρ. 4.1.3.5. του παρόντος άρθρου), έτσι ώστε το φορτίο θλίψεως να εφαρμόζεται πάνω στις παράλληλες έδρες, που σχηματίστηκαν από τα επιμήκη τοιχώματα της μήτρας και επί έμβαδού $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$.

Το φορτίο πρέπει να αυξάνεται με τέτοια ταχύτητα, ώστε η τάση να μεγαλώνει κατά 1 έως $2 \text{ N/mm}^2/\text{sec}$ (10 έως $20 \text{ kgf/cm}^2/\text{sec}$). Το φορτίο μπορεί να αυξάνεται ταχύτερα μέχρι του μισού φορτίου θραύσεως, που αναμένεται. Όπωςδήποτε, η διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να είναι μικρότερη τών 10 sec.

4.1.5. Έκφραση τών αποτελεσμάτων.

Οι άντοχές σε κάμψη και θλίψη πρέπει να εκφράζονται σε N/mm^2 , στο πλησιέστερο δέκατο και πρέπει να προσδιορίζονται με θραύση τριών τουλάχιστον πρισμάτων για κάθε ηλικία. Συνιστάται η κάθε σειρά πρισμάτων κατά ηλικία να αποτελείται από δοκίμια διαφορετικών χαρμάνιων. Δηλ. γίνονται τρία χαρμάνια. Από κάθε χαρμάνι τρία πρίσματα, και παίρνουμε ένα πρίσμα από κάθε χαρμάνι για κάθε ηλικία θραύσεως 2, 7 και 28 ημερών.

Το πιστοποιητικόν έλέγχου θα πρέπει να δίνει όλα τα αποτελέσματα, αλλά εάν άντοχή σε κάμψη και θλίψη του κονιάματος θα πρέπει να λαμβάνεται ο μέσος όρος άντοχών τών τριών δοκιμών για την κάμψη και τών 6 δοκιμών για τη θλίψη, σε κάθε ηλικία.

Σε περίπτωση που δύο τιμές διαφέρουν του μέσου όρου τών άντοχών περισσότερο του 10%, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

5. Φυσικές δοκιμασίες τσιμέντου.

5.1. Κανονικός τσιμεντοπολτός.

5.1.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή καθορίζει τον τρόπο προσδιορισμού της ποσότητας του νερού, για την παρασκευή τσιμεντοπολτού κανονικής συνεκτικότητας, ο οποίος χρησιμοποιείται για τις δοκιμασίες προσδιορισμού χρόνου πήξεως και σταθερότητας δγκου.

5.1.2. *Όργανα και Συσκευές.

5.1.2.1. Συσκευή VICAT.

Η συσκευή VICAT (Σχήμα 6) αποτελείται βασικά από ένα πλαίσιο που φέρει δύο δακτύλιους, μέσα στους οποίους κινείται κατακόρυφα και χωρίς τριβές χαλύβδινος κύλινδρος. Στο άνω μέρος του κυλίνδρου προσαρμόζεται ένας δίσκος, που μπορεί να δέχεται πρόσθετα βάρη, για τη διόρθωση του συνολικού βάρους του κυλίνδρου. Στο κάτω άκρο του κυλίνδρου μπορούν να προσαρμόζονται το έμβολο της κανονικής συνεκτικότητας και οι βελόνες VICAT. Στον κύλινδρο είναι προσαρμοσμένος δείκτης, που κινείται μπροστά από κατακόρυφη κλίμακα. Σ' αυτή γίνεται απ' ευθείας ανάγνωση σε mm της απόστασεως ανάμεσα στο κατώτερο άκρο του εμβόλου συνεκτικότητας ή της βελόνας VICAT και της πλάκας στηρίξεως του κολουροκωνικού δακτύλιου.

5.1.2.2. *Έμβολο κανονικής συνεκτικότητας.

Είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο, λεϊο μέταλλο, σε μορφή τέλειου κύλινδρου, που έχει ενεργό μήκος 50 ± 1 mm και διάμετρο $10 \pm 0,05$ mm.

Η όλυκη μάζα του κινητού μέρους της συσκευής VICAT, δηλ. ο κύλινδρος με το δίσκο, τα πιθανά πρόσθετα βάρη και το έμβολο κανονικής συνεκτικότητας, πρέπει να είναι 300 ± 1 g.

5.1.2.3. Κολουροκωνική μήτρα.

Η μήτρα αυτή αποτελείται από ένα κολουροκωνικό δακτύλιο και μία πλάκα στηρίξεως, πάνω στην οποία εδράζεται ο δακτύλιος με τη μεγαλύτερη βάση του.

Ο δακτύλιος πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σκληρό ελαστικό, με λεία την εσωτερική του επιφάνεια και να έχει εσωτερικές διαμέτρους, της επάνω βάσεως 70 ± 5 mm, και της κάτω βάσεως 80 ± 5 mm και ύψος $40 \pm 0,2$ mm.

Η πλάκα στηρίξεως πρέπει να είναι από γυαλί με παράλληλες, τέλειες επίπεδες έδρες, πάχους τουλάχιστον 2,5 mm και να έχει τις άλλες διαστάσεις τέτοιες, που να μπορεί να δέχεται με ευχέρεια τον κολουροκωνικό δακτύλιο.

5.1.2.4. Ζυγός.

Πρέπει να χρησιμοποιείται ζυγός, που να δίνει ακρίβεια μεγαλύτερη από 0,5% του βάρους που ζυγίζει.

5.1.2.5. Μηχανικός αναμικτήρας.

Χρησιμοποιείται αυτός που περιγράφεται στη παρ. 4.1.3.1. του παρόντος άρθρου.

5.1.3. Χώρος παρασκευής και δοκιμών τσιμεντοπολτών.

Ο χώρος παρασκευής και δοκιμών των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 65%.

5.1.4. Τρόπος έργασίας.

5.1.4.1. Παρασκευή τσιμεντοπολτού.

— Ζυγίζονται 500 g τσιμέντου.

— Ζυγίζεται ή πιθανή απαιτούμενη ποσότητα νερού (π.χ. 125 g), για την παρασκευή τσιμεντοπολτού κανονικής συνεκτικότητας και ρίχνεται μέσα στον υποδοχέα του αναμικτήρα.

— Προσθέτονται στο νερό τα 500 g τσιμέντου με προσοχή, για να αποφύγουμε απώλειες νερού ή τσιμέντου, σε χρόνο όχι λιγότερο από 5 sec και όχι περισσότερο από 10 sec.

Ο χρόνος στον οποίο τελειώνει ή προσθήκη του τσιμέντου χαρακτηρίζεται σαν χρόνος μηδέν.

— Μπαίνει άμεσα σε λειτουργία ο αναμικτήρας με τη χαμηλή ταχύτητα για 90 sec.

— Διακόπτεται η λειτουργία του αναμικτήρα για 15 sec, κατά τη διάρκεια των οποίων ξύνεται, με ελαστική ξύστρα, ο τσιμεντοπολτός που έχει κολλήσει στα τοιχώματα και στον πυθμένα και μεταφέρεται στη ζώνη ανάμιξης.

— Συνεχίζεται η ανάμιξη του τσιμεντοπολτού με την υψηλή ταχύτητα για άλλα 90 sec.

5.1.4.2. Γέμισμα της κολουροκωνικής μήτρας.

Μεταφέρεται άμεσα ο τσιμεντοπολτός στην κολουροκωνική μήτρα, της οποίας η πλάκα στηρίξεως έχει ελαφρά λιπανθεί και γεμίζεται καλά χωρίς κρούσεις και δόνηση. Αφαιρείται το περίσσευμα με μυστρί, που μετακινείται πριονωτά πάνω στα χείλη της μήτρας, με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται λεία επιφάνεια.

5.1.4.3. Δοκιμή συνεκτικότητας.

— Ρυθμίζεται από πριν η συσκευή VICAT, ώστε ο δείκτης να είναι στο μηδέν, όταν το έμβολο κανονικής συνεκτικότητας ακουμπά στην πλάκα στηρίξεως της κολουροκωνικής μήτρας.

— Η γεμάτη με τσιμεντοπολτό κολουροκωνική μήτρα τοποθετείται άμεσα στη συσκευή VICAT κάτω από το έμβολο, έτσι που ο άξονάς του να περνάει από τα κέντρα των βάσεων της μήτρας.

— Αφήνεται το έμβολο να κατέβει κατακόρυφα και ακινητοποιείται, όταν έλθει σε επαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

— Αφού περάσουν 5 min από το χρόνο μηδέν, απελευθερώνεται γρήγορα το έμβολο και βυθίζεται στον τσιμεντοπολτό, χωρίς αρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση, με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g).

— Μετά από 30 sec διαβάζεται στη κλίμακα η απόσταση του κάτω άκρου του εμβόλου από την πλάκα στηρίξεως και καταγράφεται μαζί με την αντίστοιχη ποσότητα νερού στα 100 μέρη μάζας του τσιμέντου.

5.1.4.4. Κανονικός τσιμεντοπολτός.

Είναι ο τσιμεντοπολτός, που κατά τη δοκιμή συνεκτικότητας της προηγούμενης παραγράφου δίνει απόσταση εμβόλου-πλάκας στηρίξεως 6 ± 1 mm. Η αντίστοιχη ποσότητα νερού στα 100 μέρη μάζας τσιμέντου, στρογγυλεμένη σε μισές μονάδες, είναι το νερό της κανονικής συνεκτικότητας.

Για την επιτυχία του κανονικού τσιμεντοπολτού παρασκευάζονται και δοκιμάζονται τσιμεντοπολτοί με διάφορες περιεκτικότητες σε νερό, σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία.

5.2. Προσδιορισμός του χρόνου πήξεως τσιμέντου.

5.2.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο προσδιορισμού του χρόνου αρχής και τέλους πήξεως τσιμέντων με τη συσκευή VICAT.

5.2.2. *Όργανα και συσκευές.

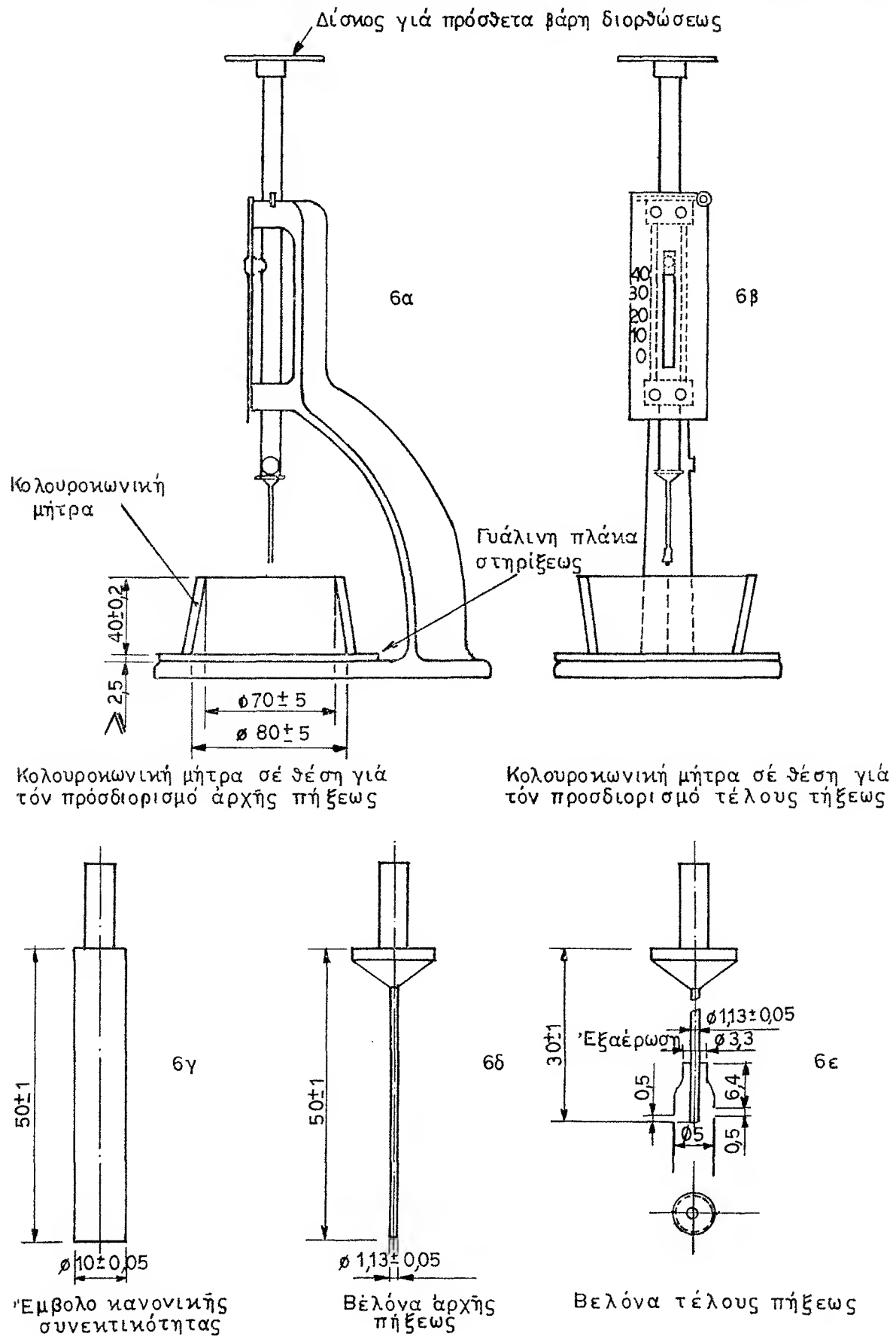
5.2.2.1. Συσκευή VICAT και κολουροκωνική μήτρα. Περιγράφονται στις παραγράφους 5.1.2.1. και 5.1.2.3. του παρόντος άρθρου.

5.2.2.2. Βελόνα αρχής πήξεως.

Είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο λεϊο χάλυβα, σε μορφή τέλειου κύλινδρου, που έχει ενεργό μήκος 50 ± 1 mm και διάμετρο $1,13 \pm 0,05$ mm (διατομής 1 mm^2).

5.2.2.3. Βελόνα τέλους πήξεως.

Είναι κατασκευασμένη, όπως και η βελόνα αρχής πήξεως (5.2.2.2.) με τη μόνη διαφορά ότι, στο κάτω μέρος της, είναι προσαρμοσμένος δακτύλιος για την εύκολη και σωστή



Σχήμα 6. Συσκευή VICAT καί εξαρτήματά της
(Διαστάσεις σε mm)

παρατήρηση μικρών βυθίσεων της βελόνας. Οι διαστάσεις, το ειδικό σχήμα και η θέση του δακτύλιου, πάνω στη βελόνα, φαίνονται στο Σχήμα 6.ε.

• Η όλωκη μάζα του κινητού μέρους της συσκευής VICAT, δηλ. ο κύλινδρος με το δίσκο, τα πιθανά πρόσθετα βάρη και η βελόνα αρχής ή τέλους πήξεως, πρέπει να είναι 300 ± 1 g.

5.2.3. Χώρος δοκιμών και συντηρήσεως.

• Ο χώρος παρασκευής και ελέγχου των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 65%.

• Ο χώρος συντηρήσεως των τσιμεντοπολτών πρέπει να είναι θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και σχετικής υγρασίας τουλάχιστο 90%.

5.2.4. Τρόπος έργασίας.

- Γεμίζονται οι κολουροκωνικές μήτρες με κανονικό τσιμεντοπολτό και επιπεδώνονται, σύμφωνα με τη παράγραφο 5.1.4.2. του παρόντος άρθρου.
- Τοποθετούνται οι γεμισμένες κολουροκωνικές μήτρες στο χώρο συντηρήσεως (παρ. 5.2.3.) και διατηρούνται εκεί μέχρι τέλους της όλης δοκιμής, στα νεκρά στάδια των δοκιμών.

5.2.4.1. Προσδιορισμός αρχής πήξεως.

- Τοποθετείται στη συσκευή VICAT η βελόνα αρχής πήξεως, και ρυθμίζεται η συσκευή, ώστε ο δείκτης να είναι στο μηδέν, όταν η βελόνα άκουμπά στην πλάκα στηρίξεως της κολουροκωνικής μήτρας.
- Στόν κατάλληλο χρόνο μεταφέρεται η γεμισμένη κολουροκωνική μήτρα στη συσκευή VICAT, κάτω από τη βελόνα αρχής πήξεως.
- Αφήνεται η βελόνα αρχής πήξεως να κατέβει σιγά-σιγά και να έλθει σε έπαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού, όπου ακινητοποιείται για λίγο.
- Από τη θέση αυτή και χωρίς αρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g), αφήνεται η βελόνα να βυθισθεί κατακόρυφα στον τσιμεντοπολτό.
- Μετά από 30sec διαβάζεται στην κλίμακα και καταγράφεται η απόσταση του κάτω άκρου της βελόνας από την πλάκα στηρίξεως. Καταγράφεται επίσης και ο αντίστοιχος χρόνος που πέρασε από το χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού.
- Αμέσως μετά τη δοκιμή καθαρίζεται η βελόνα VICAT.
- Επαναλαμβάνονται οι δοκιμές, με την προηγούμενη διαδικασία, στην ίδια γεμισμένη με τσιμεντοπολτό μήτρα, σε θέσεις που απέχουν από τα τοιχώματα και προηγούμενες βυθίσεις τουλάχιστο 10 mm. Οι δοκιμές αυτές γίνονται κατά μικρά χρονικά διαστήματα (π.χ. 10 min), που μικραίνουν όσο πλησιάζουν οι ένδειξεις αρχής πήξεως.
- Ο χρόνος, που πέρασε από τον χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού μέχρι τη στιγμή της δοκιμής, που η απόσταση του κάτω άκρου της βελόνας από την πλάκα στηρίξεως είναι 5 ± 1 mm, είναι ο χρόνος αρχής πήξεως και καταγράφεται στρογγυλεμένος στο πλησιέστερο πεντάλεπτο.

5.2.4.2. Προσδιορισμός τέλους πήξεως.

- Τοποθετείται στη συσκευή VICAT η βελόνα τέλους πήξεως.
- Μετά τη δοκιμή αρχής πήξεως αναποδογυρίζεται ο κολουροκωνικός δακτύλιος με τον τσιμεντοπολτό πάνω στην πλάκα στηρίξεώς του. Οι δοκιμές για το τέλος πήξεως γίνονται στη νέα άνω επιφάνεια του τσιμεντοπολτού και σε χρονικά διαστήματα σχετικά μεγάλα (π.χ. 30 min), που μικραίνουν όσο ο έλεγχος πλησιάζει το τέλος πήξεως.

- Μεταφέρεται ο κολουροκωνικός δακτύλιος με τη βάση στηρίξεως στη συσκευή VICAT, κάτω από τη βελόνα τέλους πήξεως.

- Αφήνεται η βελόνα να κατέβει ελαφρά και να έλθει σε έπαφή με την επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

- Από τη θέση αυτή και χωρίς αρχική ταχύτητα ή επιτάχυνση, με την επίδραση μόνο του βάρους του κινητού μέρους της συσκευής VICAT (300 ± 1 g), αφήνεται η βελόνα να βυθισθεί κατακόρυφα.

- Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι εκείνη τη δοκιμή, που η βελόνα βυθίζεται μέσα στον τσιμεντοπολτό 0,5 mm και αυτό είναι βέβαιο ότι έγινε, όταν για πρώτη φορά ο δακτύλιος δεν αφήνει σημάδι πάνω στην επιφάνεια του τσιμεντοπολτού.

- Ο χρόνος που πέρασε από το χρόνο μηδέν της παρασκευής του κανονικού τσιμεντοπολτού, μέχρι τη στιγμή, που η βελόνα βυθίζεται στον τσιμεντοπολτό 0,5 mm, είναι ο χρόνος τέλους πήξεως και καταγράφεται στρογγυλεμένος στο πλησιέστερο δεκάλεπτο.

5.3. Προσδιορισμός σταθερότητας όγκου τσιμέντου.

5.3.1. Σκοπός.

• Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο προσδιορισμού της σταθερότητας του όγκου τσιμέντου, με μέτρηση της διογκώσεως κανονικού τσιμεντοπολτού, με τη βοήθεια της συσκευής LE CHATELIER.

5.3.2. Όργανα και συσκευές.

5.3.2.1. Δακτύλιος LE CHATELIER.

Είναι κυλινδρικός δακτύλιος με έσωτερική διάμετρο 30 mm και ύψος 30 mm. Είναι κατασκευασμένος από φύλλο φωσφορούχου όρεχάλκου (ποιότητας ελατηρίων), πάχους 0,5 mm περίπου και είναι σχισμένος κατά γενέτειρα. Από τη μια και την άλλη πλευρά της σχισμής, κάθετα σ' αυτή, είναι συγκολλημένες δύο βελόνες μήκους 15 cm (Σχήμα 7α). Επίσης είναι προσαρμοσμένη στο δακτύλιο, μια διάταξη ανεξάρτητη από τις βελόνες (Σχήμα 7γ) που επιτυγχάνει το άνοιγμα της σχισμής και διευκολύνει το ξεκαλούπωμα, μετά τη δοκιμή.

• Ο δακτύλιος πρέπει να παρουσιάζει ελαστικότητα τέτοια, ώστε, όταν εφαρμοσθεί βάρος 300 g, όπως φαίνεται στο Σχήμα 7β, η απόσταση των άκρων των βελόνων να αυξάνεται κατά $17,5 \pm 2,5$ mm χωρίς μόνιμη παραμόρφωση του δακτύλιου.

5.3.2.2. Γυάλινες πλάκες.

Οι πλάκες έδράσεως και επικαλύψεως του δακτύλιου πρέπει να είναι από γυαλί και να έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες από τη διάμετρο του δακτύλιου. Η πλάκα επικαλύψεως πρέπει να ζυγίζει τουλάχιστο 75 g. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται πλάκα μικρότερης μάζας τοποθετείται πάνω σ' αυτή πρόσθετο βάρος, ώστε να καλύπτεται η παραπάνω άπαιτηση.

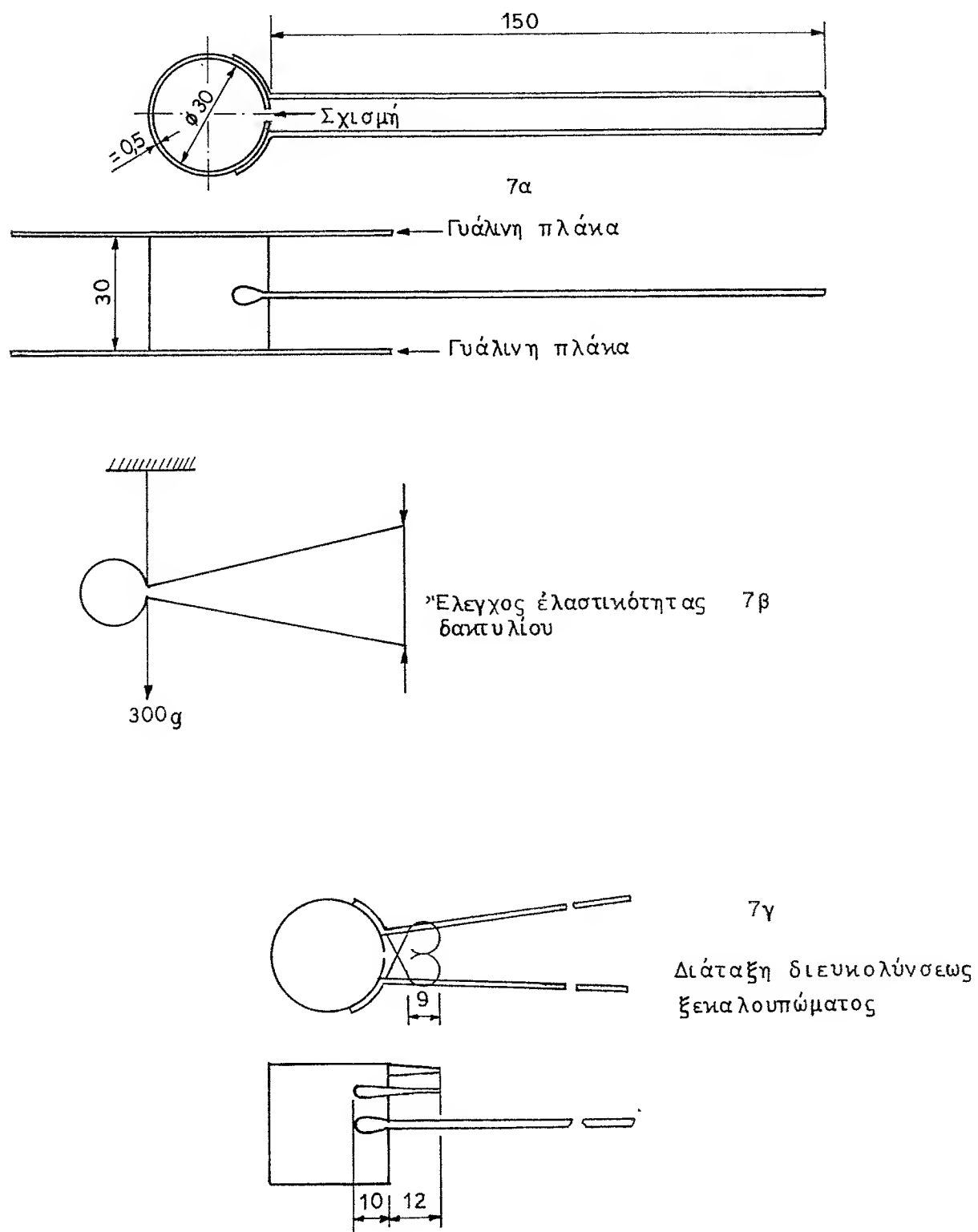
5.3.2.3. Λουτρό βρασμού.

Το λουτρό πρέπει να είναι έφοδιασμένο με θερμαντικά στοιχεία και να μπορεί να ανεβάσει προοδευτικά τη θερμοκρασία του νερού και τριών τουλάχιστον έμβαπτισμένων δοκιμών LE CHATELIER, από τους $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ στη θερμοκρασία βρασμού του νερού, μέσα σε χρόνο 30 ± 5 min.

5.3.3. Τρόπος έργασίας.

- Λαδώνονται ελαφρά οι δακτύλιοι LE CHATELIER και οι γυάλινες πλάκες.

- Τοποθετούνται οι δακτύλιοι πάνω στις πλάκες έδράσεως.



Σχήμα 7. Συσκευή LE CHATELIER σταθερότητας όγκου τσιμέντου
(Διαστάσεις σε mm)

- Παρασκευάζεται κανονικός τσιμεντοπολτός (παραγρ. 5.1. του παρόντος άρθρου). Γεμίζονται άμέσως οι δακτύλιοι, με τὰ χέρια, χωρίς κρούση ή δόνηση και επιπεδώνονται με τή βοήθεια μυστηριού. Κατά τὸ γέμισμα πρέπει νὰ λαμβάνεται φροντίδα, ὥστε νὰ μὴν ἀνοίγει ή σχισμή.
- Σκεπάζονται οἱ γεμισμένοι δακτύλιοι με τὶς πλάκες ἐπικαλύψεως και τοποθετῆται, ἀν ἀπαιτῆται, πάνω σ' αὐτὲς πρόσθετο βάρος.
- Κατόπιν οἱ δακτύλιοι βυθίζονται μέσα σὲ νερὸ θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και διατηροῦνται σ' αὐτὸ γιὰ $24 \pm 0,5$ ὥρες.
- Στὸ τέλος τῶν 24 ὥρῶν ἐξάγονται οἱ δακτύλιοι ἀπὸ τὸ νερὸ και μετρίεται ή ἀπόσταση A_1 τῶν ἄκρων τῶν δύο βελόνων, με ἀκρίβεια 0,5 mm.
- Στὴ συνέχεια, βυθίζονται οἱ δακτύλιοι στὸ λουτρὸ βρασμοῦ και θερμαίνονται προοδευτικὰ στὴ θερμοκρασία τοῦ βρασμοῦ σὲ χρόνο 30 ± 5 min.
- Διατηροῦνται στὴ θερμοκρασία βρασμοῦ γιὰ $3h \pm 5$ min.
- Εἰσάγονται και ἀφήνονται νὰ ψυχθοῦν στὴ θερμοκρασία $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$.
- Μετρίεται ή ἀπόσταση A_2 τῶν δύο ἄκρων τῶν βελόνων, με ἀκρίβεια 0,5 mm.

5.3.4. Ἐκφραση ἀποτελεσμάτων.

Ἡ διαφορὰ τῶν ἀποστάσεων $A_2 - A_1$ χαρακτηρίζετὶ τὴ σταθερότητα ὄγκου τοῦ τσιμέντου.

Ὁ ἔλεγχος γίνεται σὲ τρεῖς τουλάχιστον δακτύλιους ἀπὸ τὸ ἴδιο μίγμα και δίνονται ξεχωριστὰ τὰ ἀποτελέσματα γιὰ κάθε δακτύλιο, καθὼς ἐπίσης και ὁ μέσος ὅρος αὐτῶν, πού ἀποτελεῖ και τὸ κριτήριο τῆς σταθερότητας ὄγκου.

5.3.5. Ἐπανελέγχος.

Ἄν ἓνα τσιμέντο δὲν ἀνταποκρίνεται στὶς ἀπαιτήσεις τῆς παραγρ. 4 τοῦ άρθρου 5 τοῦ παρόντος κανονισμοῦ, ἐπανελέγχεται γιὰ σταθερότητα ὄγκου, σύμφωνα με τὴν προηγούμενη διαδικασία, ἀφοῦ πρῶτα ἐκτεθεῖ σὲ ἓνα στρώμα πάχους 7 cm γιὰ ἑπτὰ ἡμέρες σὲ χῶρο θερμοκρασίας $20^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ και σχετικῆς ὑγρασίας μεγαλύτερης τοῦ 65%.

5.4. Προσδιορισμὸς τῆς λεπτότητας τοῦ τσιμέντου με τὴ συσκευή ἀεροδιαπερατότητας Blaine.

5.4.1. Σκοπός.

Ἡ μέθοδος περιγράφει τὸν τρόπο προσδιορισμοῦ τῆς λεπτότητας τοῦ τσιμέντου με τὴ συσκευή ἀεροδιαπερατότητας Blaine. Ἡ λεπτότητα τοῦ τσιμέντου ἐκφράζεται σὰν εἰδική ἐπιφάνεια, ή ὁποία εἶναι τὸ συνολικὸ ἐμβαδὸ σὲ cm^2 τῆς ἐπιφάνειας τῶν κόκκων ἑνὸς γραμμαρίου τσιμέντου.

5.4.2. Συσκευές, ὄργανα και ὕλικά.

5.4.2.1. Συσκευή Blaine.

Ἡ συσκευή ἀεροδιαπερατότητας Blaine δίνει, οὐσιαστικὰ, τὴ δυνατότητα διελεύσεως καθορισμένης ποσότητας ἀέρος ἀπὸ στρώμα τσιμέντου με καθορισμένο πορῶδες. Ὁ ἀριθμὸς και τὸ μέγεθος τῶν πόρων σ' ἓνα στρώμα τσιμέντου με ὀρισμένο πορῶδες, εἶναι συνάρτηση τοῦ μεγέθους τῶν κόκκων και καθορίζει τὴν ταχύτητα ροῆς τοῦ ἀέρα μέσα ἀπὸ τὸ στρώμα. Ἡ συσκευή Blaine, πού εἰκονίζεται στὸ Σχῆμα 8, ἀποτελεῖται εἰδικὰ ἀπὸ τὰ μέρη, πού περιγράφονται στὶς κατωτέρω παραγράφους.

5.4.2.1.1. Κελλὶ διαπερατότητας.

Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄκαμπτο κύλινδρο ἐσωτερικῆς διαμέτρου $12,7 \pm 1$ mm, πού κατασκευάζεται ἀπὸ γυαλὶ ή ἀνοξείδωτο μέταλλο, πού δὲν κάνει ἀμάλαγμα με τὸν ὑδράργυρο. Τὰ ἄνω χεῖλη τοῦ κελλιοῦ πρέπει νὰ σχηματίζουν ὀρθή γωνία με τὸν κύριον ἄξονά του. Τὸ κατώτερο τμήμα του πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ ἐφαρμόζει καλὰ με τὸ

ἄνω ἄκρο τοῦ μανόμετρου, γιὰ νὰ μὴν ὑπάρχει διαφυγὴ ἀέρα ἀνάμεσα στὶς ἐπιφάνειες, πού ἔρχονται σὲ ἐπαφή.

Τὸ κελλὶ καταλήγει σὲ χεῖλος $0,8 \pm 0,2$ mm, πού προεξέχει ἐσωτερικὰ και ἀπέχει 50 ± 15 mm ἀπὸ τὸ ἄνω μέρος τοῦ κελλιοῦ και χρησιμεύει νὰ στηρίξει τὸ διάτρητο δίσκο.

5.4.2.1.2. Διάτρητος δίσκος.

Κατασκευάζεται ἀπὸ ἀνοξείδωτο μέταλλο, πάχους $0,9 \pm 0,1$ mm, με 30 - 40 ὁπὲς διαμέτρου 1 mm, πού κατανέμονται ὁμοιόμορφα σ' ὅλη τὴν ἐπιφάνειά του. Ὁ δίσκος πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ προσαρμόζεται στὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κελλιοῦ χωρίς δυσκολία. Ὁ δίσκος ἔχει ἓνα σημάδι ἀπὸ τὴ μιὰ πλευρά του, πού διευκολύνει τὸν χειριστὴ νὰ τοποθετῇ τὴν πλευρὰ αὐτὴ πάντα πρὸς τὰ κάτω, ὅταν βάζει τὸν δίσκο μέσα στὸ κελλί. Τὸ σημάδι δὲν φθάνει σὲ καμμιὰ ἀπὸ τὶς ὁπὲς, οὔτε ἐφάπτεται στὴν περιφέρειά τους, οὔτε και φθάνει μέχρι τὴν περιοχὴ τοῦ δίσκου, πού ἀκουμπᾷ στὸ χεῖλος τοῦ κελλιοῦ.

5.4.2.1.3. Ἐμβολο.

Εἶναι κυλινδρικό και κατασκευάζεται ἀπὸ ἀνοξείδωτο μέταλλο. Ἡ διάμετρός του εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὴ διάμετρο τοῦ κελλιοῦ κατὰ 0,1 mm. Ἡ κάτω βάση του πρέπει νὰ εἶναι κάθετη στὸν ἄξονά του. Ἡ κυλινδρική ἐπιφάνεια τοῦ ἐμβολου εἶναι κομμένη σὲ μιὰ γενέτειρά της, ἔτσι ὥστε νὰ σχηματίζεται ἐπίπεδο πλάτους $3 \pm 0,3$ mm, πού διευκολύνει τὴ διαφυγὴ τοῦ ἀέρα. Προβλέπεται ἐπίσης νὰ ὑπάρχει στὸ ἄνω μέρος τοῦ ἐμβολου ἓνα περιλαίμιο (κολλάρο) ὥστε, ὅταν τὸ ἐμβολο τοποθετεῖται στὸ κελλί και τὸ περιλαίμιο ἔρχεται σὲ ἐπαφή με τὸ ἄνω μέρος τοῦ κελλιοῦ, ή ἀπόσταση μεταξύ τῆς κάτω ἐπιφάνειας τοῦ ἐμβολου και τῆς ἄνω ἐπιφάνειας τοῦ διάτρητου δίσκου νὰ εἶναι 15 ± 1 mm.

5.4.2.1.4. Μανομετρικὸς σωλήνας (μανόμετρο).

Εἶναι γυάλινος σωλήνας σχήματος U (Σχῆμα 8α), ἐξωτερικῆς διαμέτρου 9 mm. Τὸ ἄνω ἄκρο τοῦ ἐνὸς σκέλους τοῦ μανομέτρου πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ συνδέεται στεγανὰ με τὸ κελλί διαπερατότητας.

Αὐτὸ τὸ σκέλος τοῦ μανομέτρου φέρει κυκλικὴ χαραγὴ σὲ ἀπόσταση 125 - 145 mm κάτω ἀπὸ τὴν πλευρικὴ ἐξοδὸ. Ἐπίσης φέρει και ἄλλες χαραγὲς σὲ ἀποστάσεις 15 ± 1 mm, 70 ± 1 mm και 110 ± 1 mm, ἀπὸ τὴν προηγούμενη και πρὸς τὰ ἄνω. Στὴν πλευρικὴ ἐξοδὸ και σὲ ἀπόσταση ἀπὸ τὸ μανομετρικὸ σκέλος μικρότερη τῶν 50 mm πρέπει νὰ ὑπάρχει δικλῆδα ή σφικτήρας. Τὸ μανόμετρο προσαρμόζεται σταθερὰ και κατὰ τέτοιον τρόπο, πού τὰ σκέλη του νὰ εἶναι κατακόρυφα.

5.4.2.2. Χρονόμετρο.

Τὸ χρονόμετρο πρέπει νὰ ἔχει σταθεροὺς μηχανισμοὺς ἐκκινήσεως και στάσεως, με δυνατότητα ἀναγνώσεως 0,5 sec ή λιγότερο. Τὸ χρονόμετρο πρέπει νὰ ἔχει ἀκρίβεια 0,5 sec ή μικρότερη, γιὰ χρονικὰ διαστήματα μέχρι 60 sec και 1% ή μικρότερη, γιὰ χρονικὰ διαστήματα 60 - 300 sec.

5.4.2.3. Δίσκοι διηθητικοῦ χαρτιοῦ.

Πρέπει νὰ εἶναι μέσης ἱκανότητας συγκρατήσεως, κυκλικοί, τῆς ἴδιας διαμέτρου με τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ κελλιοῦ και με λεῖα ἄκρα.

5.4.2.4. Ὑγρὸ μανομέτρο.

Τὸ ὑγρὸ αὐτὸ πρέπει νὰ εἶναι σταθερό, μὴ πτητικό, μὴ ὑγροσκοπικό, χαμηλοῦ ἐξώδους και πυκνότητας (π.χ. ἐλαφρὸ κλάσμα ὀρυκτελαίου).

Μὲ τὸ ὑγρὸ αὐτὸ γεμίζεται τὸ μανόμετρο μέχρι τὴ μέση.

5.4.3. Εὐρεση σταθερῶν συσκευῆς (Καλιμπράρισμα).

5.4.3.1. Πρότυπο δείγμα.

Εἶναι δεῖγμα τσιμέντου με καθορισμένα τὸ εἰδικὸ βάρος και τὴν εἰδικὴ ἐπιφάνεια, τὴν ἀκρίβεια τῶν ὁποίων ἐγγυᾶται

Επίσημος 'Οργανισμός Προτυποποιήσεως. Το δείγμα, όταν χρησιμοποιείται για το καλιμπράρισμα της συσκευής, πρέπει να έχει την θερμοκρασία του δωματίου.

5.4.3.2. Φαινόμενος όγκος του συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

Προσδιορίζεται ως κατωτέρω :

- Τοποθετούνται δύο δίσκοι διηθητικού χαρτιού στο κελλί διαπερατότητας, με τη βοήθεια ράβδου, που έχει διάμετρο κάπως μικρότερη από αυτήν του κελλιού, έτσι ώστε να εφαρμόσουν τέλεια επάνω στο διάτρητο δίσκο. (Οι διάφοροι χειρισμοί του κελλιού γίνονται πάντοτε με λαβίδα).
- Το κελλί, συγκρατούμενο με λαβίδα, γεμίζεται με υδράργυρο «χημικώς καθαρό» και αφαιρούνται όλες οι φυσαλίδες αέρα, που έχουν επικολληθεί στα τοιχώματά του. 'Ισοπεδώνεται ο υδράργυρος στην κορυφή του κελλιού με τη βοήθεια μικρής πλάκας γυαλιού, που πιέζεται πάνω στην επιφάνεια του υδραργύρου, έως ότου το γυαλί έλθει σε πλήρη επαφή με τα χείλη του κελλιού, χωρίς να υπάρχουν φυσαλίδες ή κενά μεταξύ της επιφανείας του υδραργύρου και της γυάλινης πλάκας.
- Αφαιρείται ο υδράργυρος από το κελλί, ζυγίζεται και σημειώνεται το βάρος του.
- Αφαιρείται ο ένας από τους δύο δίσκους και εισάγεται στο κελλί μια δοκιμαστική ποσότητα 2,80 g τσιμέντου.
- Τοποθετείται πάνω στο τσιμέντο ο δίσκος που αφαιρέθηκε και συμπιέζεται το τσιμέντο, σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγράφου 5.4.3.5. 'Αν σχηματίζεται χαλαρό στρώμα τσιμέντου, ή δεν μπορεί να συμπιεστεί στον απαιτούμενο όγκο, προσαρμόζουμε τη δοκιμαστική ποσότητα τσιμέντου.
- Ο κενός χώρος του κελλιού, πάνω από το στρώμα του τσιμέντου γεμίζεται με υδράργυρο, αφαιρείται ο αέρας και ισοπεδώνεται το άνω μέρος, όπως προηγούμενα.
- Αφαιρείται ο υδράργυρος από το κελλί, ζυγίζεται και σημειώνεται το βάρος του.
- Υπολογίζεται ο φαινόμενος όγκος, που καταλαμβάνεται από το στρώμα τσιμέντου, με προσέγγιση 0,005 cm³, με τον ακόλουθο τύπο :

$$V = (W_A - W_B) / D \quad (1)$$

όπου :

- V = 'Ο φαινόμενος όγκος του τσιμέντου, σε cm³.
- W_A = Τά γραμμάρια υδραργύρου που απαιτούνται για το γέμισμα του κελλιού, όταν δεν υπάρχει τσιμέντο σ' αυτό.
- W_B = Τά γραμμάρια υδραργύρου, που απαιτούνται για το γέμισμα του κενού μέρους του κελλιού, πάνω από το στρώμα του τσιμέντου.
- D = 'Η πυκνότητα του υδραργύρου στη θερμοκρασία της δοκιμής, σε g/cm³ (Πίνακας 5).
- Λαμβάνεται σαν φαινόμενος όγκος ο μέσος όρος δύο τιμών που συμφωνούν κατά 0,005 cm³. Σημειώνεται ή θερμοκρασία στην περιοχή του κελλιού, στην αρχή και στο τέλος του προσδιορισμού.

5.4.3.3. Προετοιμασία του δείγματος.

Κλείνεται το περιεχόμενο ενός φιαλιδίου του πρότυπου δείγματος τσιμέντου σε ένα δοχείο 120 cm³ περίπου και ανακινείται δυνατά για 2 min, για να διασκορπιστεί το τσιμέντο και να σπάσουν τα συσσωματώματα. 'Αφήνεται το δοχείο να παραμείνει κλειστό για άλλα 2 min, αφαιρείται το πώμα και ανακατεύεται ήρεμα το τσιμέντο, για να κατανεμηθεί σε όλη τη μάζα του δείγματος το λεπτό κλάσμα, που έχει επικαθήσει στην επιφάνεια μετά το διασκορπισμό.

5.4.3.4. Βάρος δείγματος.

Το βάρος του προτύπου δείγματος που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή καλιμπράρισματος της συσκευής θα είναι

τόσο όσο απαιτείται για την παρασκευή ενός στρώματος τσιμέντου με πορώδες 0,500 ± 0,005 και υπολογίζεται με τον τύπο :

$$W = \rho V (1 - \epsilon) \quad (2)$$

όπου :

- W = γραμμάρια δείγματος που απαιτούνται.
- ρ = ειδικό βάρος του δείγματος που θα δοκιμαστεί
- V = ο φαινόμενος όγκος του στρώματος του τσιμέντου σε cm³, που έχει προσδιοριστεί σύμφωνα με την παραγρ. 5.4.3.2. και
- ϵ = το επιθυμητό πορώδες του στρώματος του τσιμέντου (0,500 ± 0,005).

5.4.3.5. Παρασκευή συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

- Τοποθετείται ο διάτρητος δίσκος στη θέση του, στο εσωτερικό του κελλιού, με τη σηματοδοτημένη επιφάνειά του προς τα κάτω.
- Πάνω στο διάτρητο δίσκο τοποθετείται δίσκος διηθητικού χαρτιού και πιέζεται με ένα κύλινδρο διαμέτρου ελαφρά μικρότερης από την διάμετρο του κελλιού, για πλήρη εφαρμογή.
- Ζυγίζεται, με προσέγγιση 0,001 g ή ποσότητα του δείγματος που καθορίστηκε σύμφωνα με την παραγρ. 5.4.3.4. και τοποθετείται μέσα στο κελλί.
- 'Οριζοντιώνεται ή επιφάνεια του στρώματος τσιμέντου, με έλαφρά χτυπήματα στα πλευρά του κελλιού.
- Τοποθετείται δίσκος διηθητικού χαρτιού πάνω από το τσιμέντο και συμπιέζεται με το έμβολο, ώστε το περιλαίμιο του εμβόλου να έλθει σε επαφή με το άνω μέρος του κελλιού.
- Ανασηκώνεται λίγο το έμβολο, περιστρέφεται περίπου 90°, ξαναπιέζεται και μετά αφαιρείται άργά. Χρησιμοποιούνται νέοι ήθμοι σε κάθε μέτρηση.

5.4.3.6. 'Εκτέλεση της δοκιμής.

- Εφαρμόζεται το κελλί διαπερατότητας στο μανομετρικό σωλήνα, με προσοχή ώστε να μη προξηνηθεί καταστροφή του συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.
- Ελέγχεται η στεγανότητα της συνδέσεως, ως εξής : Πωματίζεται το κελλί, δημιουργείται κενό στο ένα σκέλος του μανόμετρου και κλείνεται ή δικλείδα. 'Όταν υπάρχει συνεχής πτώση της πιέσεως σημαίνει ότι υπάρχει διαφυγή στο σύστημα.
- Δημιουργείται άργά κενό στο ένα σκέλος του μανόμετρου U, έως ότου το υγρό φθάσει στην άνω χαραγή του σωλήνα και κλείνεται καλά ή στρόφιγγα.
- 'Όταν το κάτω μέρος του μηνίσκου του μανομετρικού υγρού φθάσει στη δεύτερη από την κορυφή χαραγή, μπαίνει σε λειτουργία το χρονόμετρο.
- 'Όταν το κάτω μέρος του μηνίσκου του μανομετρικού υγρού φθάσει στην τρίτη από την κορυφή χαραγή, διακόπτεται ή λειτουργία του χρονόμετρου.
- Σημειώνεται το χρονικό διάστημα, που μετρήθηκε σε δευτερόλεπτα, ως επίσης και ή θερμοκρασία της δοκιμής.
- Για το καλιμπράρισμα της συσκευής προσδιορίζεται ο χρόνος της ροής σε τρία ξεχωριστά στρώματα συμπιεσμένου πρότυπου τσιμέντου, με εκτέλεση σε κάθε στρώμα απ' αυτά τριών τουλάχιστον δοκιμών. Το καλιμπράρισμα πρέπει να γίνεται από το ίδιο πρόσωπο, που κάνει και τους προσδιορισμούς λεπτότητας.

5.4.3.7. 'Επανέλεγχος της συσκευής.

'Η συσκευή καλιμπραρίζεται εκ νέου :

α) Κατά περιόδους για διόρθωση σφαλμάτων, που μπορεί να οφείλονται σε φθορά του εμβόλου ή του κελλιού διαπερατότητας.

β) 'Όταν υπάρχει απώλεια στο μανομετρικό υγρό.

γ) Όταν αλλάχθει ο τύπος ή η ποιότητα των δίσκων διηθητικού χαρτιού, που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές.

5.4.4. Τρόπος εργασίας.

5.4.4.1. Θερμοκρασία του τσιμέντου.

Τό, για προσδιορισμό, δείγμα τσιμέντου πρέπει να έχει τη θερμοκρασία του δωματίου.

5.4.4.2. Βάρος δείγματος.

Το βάρος δείγματος, που χρησιμοποιείται στη δοκιμή, υπολογίζεται με τη βοήθεια του τύπου $W = \rho V (1 - \varepsilon)$ της παραγρ. 5.4.3.4.

Το πορώδες για τα συμπιεσμένα στρώματα τσιμέντου συνιστάται να είναι :

- για τσιμέντα πύρλαντ $0,500 \pm 0,005$.
- για τσιμέντα λεπτοαλεσμένα $0,530 \pm 0,005$.
- γενικά δε τέτοιο ώστε, με κανονική συμπίεση, (μόνο με τον αντίχειρα) να παράγεται συνεκτικό στρώμα τσιμέντου.

5.4.4.3. Παρασκευή συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου.

Το συμπιεσμένο στρώμα του για δοκιμή τσιμέντου παρασκευάζεται σύμφωνα με τη μέθοδο, που περιγράφεται στην παράγραφο 5.4.3.5.

5.4.4.4. Δοκιμή διαπερατότητας.

Εκτελείται η δοκιμή σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στην παράγραφο 5.4.3.6., με τη διαφορά ότι γίνεται μια μέτρηση του χρόνου ροής σε κάθε στρώμα συμπιεσμένου τσιμέντου.

5.4.5. Υπολογισμοί.

Υπολογίζονται οι τιμές της ειδικής επιφάνειας σύμφωνα με τις ακόλουθες εξισώσεις :

$$S = \frac{S_s \sqrt{T}}{\sqrt{T_s}} \quad (3)$$

$$S = \frac{S_s \sqrt{\eta_s} \sqrt{T}}{\sqrt{T_s} \sqrt{\eta}} \quad (4)$$

$$S = \frac{S_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} (1 - \varepsilon)} \quad (5)$$

$$S = \frac{S_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{\eta_s} \sqrt{T}}{\sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} \sqrt{\eta} (1 - \varepsilon)} \quad (6)$$

$$S = \frac{S_s \rho_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\rho (1 - \varepsilon) \sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s}} \quad (7)$$

$$S = \frac{S_s \rho_s (1 - \varepsilon_s) \sqrt{\eta_s} \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\rho (1 - \varepsilon) \sqrt{\varepsilon_s^3} \sqrt{T_s} \sqrt{\eta}} \quad (8)$$

όπου :

S = Ειδική επιφάνεια του για προσδιορισμό δείγματος, cm^2/g .

S_s = Ειδική επιφάνεια του πρότυπου δείγματος, που χρησιμοποιείται στο καλιμπράρισμα της συσκευής, cm^2/g .

T = Χρόνος της δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος τσιμέντου, sec.

T_s = Χρόνος της δοκιμής για το πρότυπο δείγμα, ~~σε~~ χρησιμοποιούμενο για το καλιμπράρισμα της συσκευής, sec.

η = Ξεώδες αέρα στη θερμοκρασία δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος τσιμέντου, Poise.

η_s = Ξεώδες αέρα στη θερμοκρασία δοκιμής του πρότυπου δείγματος, που χρησιμοποιείται για το καλιμπράρισμα της συσκευής, Poise.

ε = Πορώδες συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου, που σχηματίζεται από το για προσδιορισμό δείγμα.

ε_s = Πορώδες συμπιεσμένου στρώματος τσιμέντου, που σχηματίζεται από πρότυπο δείγμα, για το καλιμπράρισμα της συσκευής.

ρ = Ειδικό βάρος του για προσδιορισμό δείγματος.

ρ_s = Ειδικό βάρος του πρότυπου δείγματος.

Τιμές για τα $\sqrt{\eta}$, $\sqrt{\varepsilon^3}$, \sqrt{T} λαμβάνονται αντίστοιχα από τους πίνακες 4, 5 και 6.

Οι εξισώσεις (3), (4), (5) και (6) χρησιμοποιούνται για τσιμέντα του ίδιου ειδικού βάρους με αυτό του πρότυπου τσιμέντου.

Οι εξισώσεις (3), (5) και (7) χρησιμοποιούνται, όταν η θερμοκρασία δοκιμής του για προσδιορισμό δείγματος διαφέρει το πολύ $\pm 3^\circ\text{C}$ από τη θερμοκρασία της δοκιμής καλιμπράρισματος. Οι εξισώσεις (4), (6) και (8) χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό, όταν η θερμοκρασία δοκιμής διαφέρει περισσότερο των $\pm 3^\circ\text{C}$.

Οι εξισώσεις (3) και (4) χρησιμοποιούνται για υπολογισμούς της ειδικής επιφάνειας τσιμέντων, όταν κατά τη δοκιμή γίνεται χρήση του ίδιου πορώδους, που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο δείγμα.

Οι εξισώσεις (5) και (6) χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της ειδικής επιφάνειας τσιμέντων, όταν κατά τη δοκιμή γίνεται χρήση διαφορετικού πορώδους απ' αυτό, που χρησιμοποιήθηκε στο πρότυπο δείγμα.

Οι εξισώσεις (7) και (8) είναι γενικής εφαρμογής.

5.4.6. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Λαμβάνεται σαν ειδική επιφάνεια του ελεγχόμενου δείγματος τσιμέντου ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων τριών δοκιμών (παρ. 5.4.4.4.), τα όποια δεν διαφέρουν περισσότερο του 2 % του μέσου όρου αυτών, στρογγυλεμένος στα $10 \text{ cm}^2/\text{g}$.

5.4.7. Ακρίβεια μεθόδου μεταξύ εργαστηρίων.

Αποτελέσματα ειδικής επιφάνειας τσιμέντου μεταξύ δύο διαφορετικών εργαστηρίων, σε δείγματα αντιπροσωπευτικά του αυτού τσιμέντου, δεν πρέπει να διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο του 6 % του μέσου όρου αυτών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Τιμές των ε , $(1 - \varepsilon)$, $\sqrt{\varepsilon^3}$

ε	$1 - \varepsilon$	$\sqrt{\varepsilon^3}$
0,45	0,55	0,302
0,46	0,54	0,312
0,47	0,53	0,322
0,48	0,52	0,333
0,49	0,51	0,343
0,50	0,50	0,354
0,51	0,49	0,364
0,52	0,48	0,375
0,53	0,47	0,386
0,54	0,46	0,397
0,55	0,45	0,408
0,56	0,44	0,419
0,57	0,43	0,430
0,58	0,42	0,442

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Πυκνότητα υδραργύρου, ιξώδες του αέρα

και $\sqrt{\eta}$ σε συνάρτηση τής θερμοκρασίας

Θερμοκρασία °C	Πυκνότητα Υδραργύρου g/cm ³	Ιξώδες του αέρα σε Poise	
		η	$\sqrt{\eta}$
16	13,56	0,0001788	0,01337
18	13,55	0,0001798	0,01341
20	13,55	0,0001808	0,01344
22	13,54	0,0001818	0,01348
24	13,54	0,0001828	0,01352
26	13,53	0,0001837	0,01355
28	13,53	0,0001847	0,01359
30	13,52	0,0001857	0,01362
32	13,52	0,0001867	0,01366
34	13,51	0,0001876	0,01369

ΠΑΡΑΚΑΤ 6

Τιμές της \sqrt{T} T = χρόνος ροής σε sec

T	\sqrt{T}	T	\sqrt{T}	T	\sqrt{T}	T	\sqrt{T}	T	\sqrt{T}	T	\sqrt{T}
26	5,10	51	7,14	76	8,72	101	10,05	151	12,29	201	14,18
26½	5,15	51½	7,18	76½	8,75	102	10,10	152	12,33	202	14,21
27	5,20	52	7,21	77	8,77	103	10,15	153	12,37	203	14,25
27½	5,25	52½	7,24	77½	8,80	104	10,20	154	12,41	204	14,28
28	5,29	53	7,28	78	8,83	105	10,25	155	12,45	205	14,32
28½	5,34	53½	7,31	78½	8,86	106	10,30	156	12,49	206	14,35
29	5,39	54	7,35	79	8,89	107	10,34	157	12,53	207	14,39
29½	5,44	54½	7,38	79½	8,92	108	10,38	158	12,57	208	14,42
30	5,48	55	7,42	80	8,94	109	10,44	159	12,61	209	14,46
30½	5,52	55½	7,45	80½	8,97	110	10,49	160	12,65	210	14,49
31	5,57	56	7,48	81	9,00	111	10,54	161	12,69	211	14,53
31½	5,61	56½	7,51	81½	9,03	112	10,58	162	12,73	212	14,56
32	5,65	57	7,55	82	9,06	113	10,63	163	12,77	213	14,59
32½	5,70	57½	7,58	82½	9,09	114	10,68	164	12,81	214	14,63
33	5,74	58	7,62	83	9,11	115	10,72	165	12,85	215	14,66
33½	5,79	58½	7,65	83½	9,14	116	10,77	166	12,88	216	14,70
34	5,83	59	7,68	84	9,17	117	10,82	167	12,92	217	14,73
34½	5,87	59½	7,71	84½	9,20	118	10,86	168	12,96	218	14,76
35	5,92	60	7,75	85	9,22	119	10,91	169	13,00	219	14,80
35½	5,96	60½	7,78	85½	9,25	120	10,95	170	13,04	220	14,83
36	6,00	61	7,81	86	9,27	121	11,00	171	13,08	222	14,90
36½	6,04	61½	7,84	86½	9,30	122	11,05	172	13,11	224	14,97
37	6,08	62	7,87	87	9,33	123	11,09	173	13,15	226	15,03
37½	6,12	62½	7,90	87½	9,36	124	11,14	174	13,19	228	15,10
38	6,16	63	7,94	88	9,38	125	11,18	175	13,23	230	15,17
38½	6,20	63½	7,96	88½	9,41	126	11,22	176	13,27	232	15,23
39	6,24	64	8,00	89	9,43	127	11,27	177	13,30	234	15,30
39½	6,28	64½	8,03	89½	9,46	128	11,31	178	13,34	236	15,36
40	6,32	65	8,06	90	9,49	129	11,36	179	13,38	238	15,43
40½	6,36	65½	8,09	90½	9,51	130	11,40	180	13,42	240	15,49
41	6,40	66	8,12	91	9,54	131	11,45	181	13,45	242	15,56
41½	6,44	66½	8,16	91½	9,57	132	11,49	182	13,49	244	15,62
42	6,48	67	8,19	92	9,59	133	11,53	183	13,53	246	15,68
42½	6,52	67½	8,22	92½	9,62	134	11,58	184	13,56	248	15,75
43	6,56	68	8,25	93	9,64	135	11,62	185	13,60	250	15,81
43½	6,60	68½	8,28	93½	9,67	136	11,65	186	13,64	252	15,87
44	6,63	69	8,31	94	9,70	137	11,70	187	13,67	254	15,94
44½	6,67	69½	8,34	94½	9,73	138	11,75	188	13,71	256	16,00
45	6,71	70	8,37	95	9,75	139	11,79	189	13,75	258	16,06
45½	6,74	70½	8,40	95½	9,78	140	11,83	190	13,78	260	16,12
46	6,78	71	8,43	96	9,80	141	11,87	191	13,82	262	16,19
46½	6,82	71½	8,46	96½	9,83	142	11,92	192	13,86	264	16,25
47	6,86	72	8,49	97	9,85	143	11,96	193	13,89	266	16,31
47½	6,89	72½	8,52	97½	9,88	144	12,00	194	13,93	268	16,37
48	6,93	73	8,54	98	9,90	145	12,04	195	13,96	270	16,43
48½	6,96	73½	8,57	98½	9,93	146	12,08	196	14,00	272	16,49
49	7,00	74	8,60	99	9,95	147	12,12	197	14,04	274	16,55
49½	7,04	74½	8,63	99½	9,98	148	12,17	198	14,07	276	16,61
50	7,07	75	8,66	100	10,00	149	12,21	199	14,11	278	16,67
50½	7,10	75½	8,68	100½	10,03	150	12,25	200	14,14	280	16,73

6. Χημικοί Προσδιορισμοί.

6.1. Γενικές Παρατηρήσεις.

6.1.1. 'Αντιδραστικότητα.

Όλα τα αντιδραστήρια πρέπει να είναι «χημικώς καθάρων» (pro analysis).

6.1.2. Διηθητικό χαρτί (ήθμος).

Οι ήθμοι πρέπει να είναι «χωρίς τέφρα». Χρησιμοποιούνται οι τρείς κατηγορίες ήθμων: βραδείας, μέσης και ταχείας διηθήσεως.

6.1.3. 'Αναλυτικός ζυγός.

Χρησιμοποιείται αναλυτικός ζυγός ακριβείας 0,0001 g.

6.1.4. Τυφλοί προσδιορισμοί.

Συνιστάται να γίνεται σε κάθε προσδιορισμό ενός συστατικού ένας τυφλός προσδιορισμός, που εκτελείται χωρίς δείγμα ή καλύτερα σε δείγμα παραπλήσιας συνθέσεως, το οποίο δεν περιέχει το συστατικό, που πρόκειται να προσδιοριστεί.

6.2. Προσδιορισμός απώλειας πυρώσεως.

6.2.1. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζεται 1 g δείγματος μέσα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνης, χωρητικότητας 20-25 ml.
- Καλύπτεται το χωνευτήριο και πυρώνεται μέχρι σταθερού βάρους μέσα σε ηλεκτρικό φούρνο, στη θερμοκρασία των 925°C, 250°C. Διάρκεια άρχικης θερμάνσεως 15 min. Οι επόμενοι χρόνοι θερμάνσεως μέχρι σταθερού βάρους, είναι της τάξεως των 5 min.
- Ψύχεται κάθε φορά, μέσα σε ξηραντήρα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και ζυγίζεται.

6.2.2. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η απώλεια πυρώσεως εκφράζεται % του άρχικου δείγματος, στρογγυλεμένη στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.3. Προσδιορισμός αδιάλυτου υπολείμματος.

6.3.1. 'Αντιδραστήρια.

- Πυκνό HCl ($d = 1,19$).
- Διάλυμα NaOH (10 g/l).
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- Διάλυμα NH_4NO_3 (20 g/l).

6.3.2. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζεται 1 g δείγματος και ρίχνεται προσεκτικά σε ποτήρι ζέσεως 250 ml.
- Προσθέτονται 10 ml κρύο νερό και με σύγχρονη ισχυρή ανάδευση 5 ml HCl.
- Θερμαίνεται το διάλυμα ελαφρά και διασκορπίζεται το δείγμα με το πλατυσμένο άκρο γυάλινης ράβδου, μέχρι να γίνει πλήρης ή απόσυνθεση.
- Αραιώνεται για 50 ml και διατηρείται για 15 min, σε θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη του βρασμού.
- Διηθείται σε ήθμο μέσης διηθήσεως (λευκής ταινίας).
- Εκπλύνεται το υπόστημα 6 φορές με θερμό νερό.
- Μεταφέρεται ο ήθμος με το υπόστημα στο άρχικο ποτήρι της διαλύσεως.
- Προσθέτονται 100 ml NaOH και διατηρείται το διάλυμα σε θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη του βρασμού για 15 min.
- Οξυνίζεται το διάλυμα με HCl, με τη χρήση έρυθρου του μεθυλίου, σαν δείκτη.
- Προσθέτονται για περίσσεια 4 έως 5 σταγόνες HCl.
- Διηθείται με ήθμο μέσης διηθήσεως.
- Πλύνεται το υπόστημα 12 έως 15 φορές με θερμό διάλυμα NH_4NO_3 .
- Ξηραίνεται, πυρώνεται και ζυγίζεται μέχρι σταθερού βάρους, μέσα σε χωνευτήριο πλατίνης, σε θερμοκρασία 950°-1000° C.

6.3.3. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Το αδιάλυτο υπόλειμμα εκφράζεται % του άρχικου δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,01 %.

6.3.4. Παρατήρηση.

Το διήθημα από τη πρώτη διήθηση, του προσδιορισμού του αδιάλυτου υπολείμματος, φυλάσσεται για τον προσδιορισμό του SiO_2 .

6.4. Προσδιορισμός ολικού οξειδίου του πυριτίου (SiO_2)-Μέθοδος Maczkowski.

6.4.1. 'Αντιδραστήρια.

- NH_4Cl
- Πυκνό HCl ($d = 1,19$)
- Διάλ. 5 % HCl
- Πυκνό HF
- Πυκνό H_2SO_4 .

6.4.2. Αρχή της μεθόδου.

Οι διαλυτές πυριτικές ενώσεις αποσυνθέτονται με HCl, παρουσία NH_4Cl το οποίο θρομβώνει το σχηματιζόμενο κολλοειδές διοξείδιο του πυριτίου και επιτρέπει την ταχεία και ποσοτική καταβύθισή του, αφού προηγουμένως θερμανθεί για 30 min σε ατμόλουτρο. Μετά τη διήθηση, πύρωση και ζύγιση, προσδιορίζεται το καθαρό SiO_2 από την εξάτμιση του, παρουσία H_2SO_4 , σαν SiF_4 .

6.4.3. Τρόπος εργασίας.

- Ζυγίζονται 1 g δείγματος και 1 g NH_4Cl περίπου και ρίχνονται προσεκτικά μέσα σε ποτήρι ζέσεως 250 ml.
- Αναμιγνύονται καλά με γυάλινη ράβδο.
- Καλύπτεται το ποτήρι ζέσεως με γυαλί ωρολογίου.
- Προσθέτονται αργά με σιφώνιο 10 ml HCl, αφήνοντας το να ρέει στην πλευρά του ποτηριού.
- Αναδεύεται το μίγμα για την αποφυγή σχηματισμού συσσωματωμάτων.
- Θερμαίνεται σε ατμόλουτρο για 30 min, με συχνή ανάδευση του περιεχόμενου.
- Αραιώνεται το σχηματιζόμενο παχύρευστο προϊόν με 50 ml θερμό αποσταγμένο νερό.
- Διηθείται με ήθμο ταχείας διηθήσεως (μαύρης ταινίας).
- Πλύνεται το ίζημα 2 φορές με θερμό διάλυμα 5 % HCl.
- Πλύνεται κατόπιν με θερμό αποσταγμένο νερό μέχρι απόσπασης χλωριόντων (έλεγχος με AgNO_3).
- Τοποθετείται ο ήθμος με το ίζημα μέσα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνης, καλύπτεται και θερμαίνεται ήπια, ώστε να καεί χωρίς ανάφλεξη.
- Πυρώνεται στους 1150°-1200° C σε ηλεκτρικό φούρνο για 45 min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται (ζύγιση 1).
- Διαβρέχεται το περιεχόμενο του χωνευτηρίου με σταγόνες νερού.
- Προσθέτονται 5 ml καθαρό, πυκνό HF και 3 έως 4 σταγόνες πυκνό H_2SO_4 .
- Εξάτμιζεται προσεκτικά το περιεχόμενο του χωνευτηρίου σε ατμόλουτρο.
- Πυρώνεται για 5 min σε θερμοκρασία 1150° έως 1200° C.
- Ψύχεται και ζυγίζεται (ζύγιση 2).

6.4.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η διαφορά των δύο ζυγίσεων (ζύγιση 1-ζύγιση 2) δίνει το καθαρό ολικό SiO_2 και εκφράζεται % του άρχικου δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.4.5. Παρατηρήσεις.

α) Το διήθημα από την εργασία προσδιορισμού του ολικού SiO_2 , φυλάσσεται για τους προσδιορισμούς των άλλων συστατικών.

β) Το περιεχόμενο του χωνευτηρίου στη ζύγιση 1 απο-
τελείται από το όλικό SiO_2 και προσμίξεις οξειδίων
του τύπου R_2O_3 .

γ) Το χωνευτήριο στη ζύγιση 2, που περιέχει τα οξείδια
 R_2O_3 , φυλάσσεται για να χρησιμοποιηθεί στον προσδιο-
ρισμό των ολικών οξειδίων R_2O_3 (παραγρ. 6.5.).

δ) Η θέρμανση, στη σχετικά υψηλή θερμοκρασία των
 1150°C , γίνεται για την απομάκρυνση του SO_3 , που
μπορεί να συγκρατήσουν τα R_2O_3 .

ε) Προσοχή στους ατμούς SiF_4 . Η όλη εργασία γίνεται
μέσα σε καλά λειτουργούντα απαγωγό.

6.5. Προσδιορισμός οξειδίων του τύπου R_2O_3
(Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 κλπ.)

6.5.1. Αντιδραστήρια.

- Βρωμιούχο νερό ή H_2O_2 3 %.
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- NH_4NO_3 .
- Διάλυμα άμμωνίας 10 %, απαλλαγμένο CO_2 .
- Διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Διάλυμα HCl 1 + 1.

6.5.2. Αρχή της μεθόδου.

Καταβύθιση υδροξειδίων με NH_4OH , παρουσία άμμο-
νιων αλάτων και ζύγιση του αθροίσματος των οξειδίων,
μετά την πύρωση.

6.5.3. Τρόπος εργασίας.

Στο διήθημα του προσδιορισμού του ολικού SiO_2 ,
προσθέτονται 5 ml βρωμιούχο νερό ή H_2O_2 3 % (ό όγκος
αυτός διπλασιάζεται παρουσία μεγάλων συγκεντρώσεων
 Mn).

- Θερμαίνεται για να φύγει ή περίσσεια του βρωμίου
και εξατμίζεται μέχρι όγκου 150 ml.
- Προσθέτονται 2 έως 3 σταγόνες δείκτη έρυθρου του
μεθυλίου και 1 g NH_4NO_3 .
- Καταβυθίζονται τα υδροξείδια με την προσθήκη, κατά
σταγόνες, διαλύματος 10 % άμμωνίας με σύγχρονη
ισχυρή ανάδευση, μέχρις ότου το διάλυμα πάρει κίτρινη
χροιά.
- Καλύπτεται το ποτήρι με γυαλί ωρολογίου και παρα-
μένει μερικά λεπτά για την καταβύθιση.
- Αποχύνεται το υπερκείμενο στο ίζημα διάλυμα σε ήθμο
μέσης διηθήσεως (λευκής ταινίας), που έχει προπλυθεί
με διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Προσθέτουμε στο ίζημα ζεστό διάλυμα NH_4NO_3 2 %,
διηθείται και πλύνεται με το ίδιο διάλυμα του NH_4NO_3 .
- Μεταφέρεται προσεκτικά ο ήθμος με το ίζημα στο
ίδιο ποτήρι ζέσεως και αναδιαλύεται, με την προσθήκη
θερμού HCl 1 + 1.
- Κόβεται σε μικρά κομμάτια ο ήθμος και προσθέτονται
2 έως 3 σταγόνες δείκτη έρυθρου του μεθυλίου.
- Καταβυθίζονται για δεύτερη φορά τα υδροξείδια, με
την προσθήκη διαλύματος 10 % άμμωνίας.
- Διηθείται σε ήθμο μέσης διηθήσεως και πλύνεται το
ίζημα με διάλυμα NH_4NO_3 2 %.
- Τοποθετείται το ίζημα με τον ήθμο στο χωνευτήριο
πλατίνας, που περιέχει το υπόλειμμα από την εξάτμιση
του SiF_4 (Προσδιορισμός ολικού SiO_2 -παραγρ. 6.4.).
- Καίγεται ο ήθμος, χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το
ίζημα σε θερμοκρασία τουλάχιστον 1100°C , για
30 min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται η πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού
βάρους.

6.5.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τα όλικα οξείδια R_2O_3 , που
εκφράζονται % του αρχικού δείγματος, στρογγυλεμένα
στο πλησιέστερο 0,1 %.

6.5.5. Παρατηρήσεις.

α) Η παρουσία άμμωνιακών αλάτων επιτρέπει καλύτερη
εξουδετέρωση, θρόμβωση των κολλοειδών, μειώνει
τη συγκράτηση άλλων στοιχείων και εμποδίζει την
καταβύθιση υδροξειδίων του Mg και Ca , σχηματίζοντας
σύμπλοκα άλατα. Εμποδίζει επίσης τη συγκράτηση
 NaCl και SO_3 .

β) Ταυτόχρονα με το $\text{Al}(\text{OH})_3$ και $\text{Fe}(\text{OH})_3$ καταβυθί-
ζονται και τα ιόντα Ti^{4+} , PO_4^{3-} , V^{5+} και Cr^{3+} .

γ) Η παρουσία CO_2 στο άμμωνιακό διάλυμα προκαλεί
την καταβύθιση μικρής ποσότητας CaO .

δ) Τα διηθήματα που προκύπτουν από τον προσδιορισμό
των ολικών οξειδίων R_2O_3 φυλάγονται για τους
προσδιορισμούς των υπολοίπων συστατικών.

6.6. Προσδιορισμός ολικού οξειδίου του ασβεστίου (CaO).

6.6.1. Αντιδραστήρια :

- Διάλυμα HCl 1 + 4
- Όξαλικό οξύ, κρυσταλλικό.
- Διάλυμα άμμωνίας 1 + 4.
- Διάλυμα οξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Δείκτης έρυθρου του μεθυλίου.
- Διάλυμα οξαλικού άμμωνίου 5 %.

6.6.2. Αρχή της μεθόδου.

Το ασβέστιο καταβυθίζεται σαν οξαλικό και με πύρωση
μετατρέπεται σε οξείδιο ασβεστίου.

6.6.3. Τρόπος εργασίας :

- Το διήθημα από τον προσδιορισμό των R_2O_3 εξατμί-
ζεται μέχρι του όγκου των 300 ml και οξυνίζεται
ελαφρά με HCl , με την προσθήκη σταγόνων έρυθρου
του μεθυλίου.
- Προσθέτονται 2 g οξαλικό οξύ, θερμαίνεται μέχρι βρα-
σμού και εξουδετερώνεται ενώ βράζει με αραιή άμμο-
νία 1 + 4 μέχρι να πάρει κίτρινο χρώμα.
- Διατηρείται θερμό το διάλυμα για 15 min, ώστε να
δοθεί ο απαραίτητος χρόνος για τον πλήρη σχηματισμό
του ιζήματος.
- Διηθείται από ήθμο μέσης διηθήσεως και πλύνεται,
με αίσθητά κρύο διάλυμα οξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Μεταφέρεται ο ήθμος με το ίζημα στο ποτήρι της πρώ-
της καταβύθισης.
- Προσθέτονται 50 ml HCl 1 + 4 για τη διάλυση του
ιζήματος και κόβεται ο ήθμος σε μικρά κομμάτια.
- Αραιώνεται στα 200 ml και ρίχνονται 2 έως 3 σταγό-
νες έρυθρου του μεθυλίου.
- Προσθέτονται 20 ml διάλυμα οξαλικού άμμωνίου 5 %.
- Θερμαίνεται σχεδόν μέχρι βρασμού ($70^\circ\text{--}80^\circ\text{C}$) και
γίνεται η ανακαταβύθιση του ασβεστίου με διάλυμα
άμμωνίας 1 + 4, που προστίθεται κατά σταγόνες μέχρι
το διάλυμα να πάρει κίτρινο χρώμα.
- Μετά από παραμονή 2 ωρών γίνεται η διήθηση με
ήθμο μέσης διηθήσεως και εκπλύνεται με αραιό διά-
λυμα οξαλικού άμμωνίου 1 %.
- Τοποθετείται το ίζημα με τον ήθμο σε προζυγισμένο
χωνευτήριο πλατίνας.
- Καίγεται ο ήθμος χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το
ίζημα σε θερμοκρασία τουλάχιστο 1100°C , για 20
min.
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται η πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού
βάρους.

6.6.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει το όλικό CaO , που εκφράζεται %
του αρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο
0,1 %.

6.6.5. Παρατηρήσεις :

- α) Το διήθημα των δύο διηθήσεων, που προκύπτει στον προσδιορισμό του ολικού CaO , φυλάσσεται για τον προσδιορισμό του όξειδίου του μαγνησίου (MgO).
- β) Σάν άφυδατικό ή ξηραντήρας πρέπει να περιέχει κόκκους άσβέστης που άσβεστοποιήθηκε σε χαμηλή θερμοκρασία (900°C) ή κόκκους Silica gel , που πρόσφατα έχει άφυδατωθεί. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπερχλωρικό μαγνήσιο, ενώ το χλωριούχο άσβέστιο είναι άκατάλληλο.

6.7. Προσδιορισμός όξειδίου του μαγνησίου.

6.7.1. Άντιδραστήρια.

- Διάλυμα HCl 1 + 4
- Κορεσμένο διάλυμα $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- Πυκνή άμμωνία ($d = 0,910$)
- Διάλυμα άμμωνίας 2,5%
- Διάλυμα άμμωνίας 1 + 3, που να περιέχει και 2% NH_4NO_3 .

6.7.2. Άρχη της μεθόδου.

Το μαγνήσιο καταβύθίζεται ποσοτικά με τη μορφή $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, από όξινο περιβάλλον, με την προσθήκη άμμωνίας, παρουσία περίσσειας αλάτων άμμωνίου. Τα άλατα άμμωνίου μειώνουν τη διαλυτότητα του ίζηματος, και έμποδίζουν την καταβύθιση του μαγνησίου σαν $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Το $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ πυρώνεται και μετατρέπεται σε πυροφωσφορικό μαγνήσιο ($\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$) και ζυγίζεται με την μορφή αυτή.

6.7.3. Τρόπος έργασίας.

- Όξινίζεται άργά το διήθημα, που προέκυψε από τον προσδιορισμό CaO , με άραιό HCl και έξατμίζεται σε όγκο περίπου 400 ml
- Στο ζεστό διάλυμα προσθέτονται 20 ml κορεσμένου διαλύματος $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ και περίπου 50 ml πυκνής άμμωνίας.
- Ψύχεται το διάλυμα σε ροή κρύου νερού, σε θερμοκρασία χαμηλότερη του περιβάλλοντος, ενώ σύγχρονα αναδεύεται για 20 έως 30 min.
- Αφήνεται να κατακαθίσει το ίζημα για άλλα 30 min, διηθείται από ήθμο μέσης διηθήσεως και εκπλύνεται καλά το ίζημα με κρύο διάλυμα άμμωνίας 2,5%. Όλοκληρώνεται ή έκπλυση με 20 ml διαλύματος άμμωνίας 1 + 3 που περιέχει και 2% NH_4NO_3 .
- Τοποθετείται ο ήθμος με το ίζημα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνας.
- Καίγεται ο ήθμος χωρίς ανάφλεξη και πυρώνεται το ίζημα στους 1100°C .
- Ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Επαναλαμβάνεται ή πύρωση και ζύγιση μέχρι σταθερού βάρους.

6.7.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τη μάζα του $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Το MgO εκφράζεται % του άρχικού δείγματος στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για ένα g άρχικού δείγματος το MgO υπολογίζεται με τον τύπο :

$$\% \text{MgO} = W \cdot 0,3623 \cdot 100.$$

όπου $W =$ Μάζα του $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ σε g και 0,3623 ο λόγος των μοριακών βαρών 2MgO προς $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.

6.7.5. Παρατηρήσεις.

- α) Δεν γίνεται τέλεια ή καταβύθιση του μαγνησίου, όταν υπάρχει μεγάλο ποσό ύδατικών ιόντων στο διάλυμα, διότι σχηματίζονται σύμπλοκα άλατα. Αν ή συγκέντρωση του ύδατικού άμμωνίου είναι μεγαλύτερη από 1g στα 100 ml διαλύματος, τότε έξατμίζεται το διή-

θημα του προσδιορισμού CaO μέχρι ξηρού, προσθέτονται 40 ml νιτρικό όξύ ($d = 1,42$), βράζεται μέχρι να φύγουν οι νιτρώδεις άτμοι, άραιώνεται με νερό και συνεχίζεται ή έργασία σύμφωνα με την παράγραφο 6.7.3.

- β) Το $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ σε ύψηλή θερμοκρασία ανάγεται από την άνθρακα και γι' αυτό συνιστάται ή καύση του ήθμου να γίνεται σε θερμοκρασία, όσο το δυνατό, χαμηλότερη και προσεκτικά, ώστε να μην παραμείνει άκαυστος άνθρακας.

6.8. Προσδιορισμός όξειδίου σιδήρου (Fe_2O_3).

6.8.1. Άντιδραστήρια.

- Διάλυμα χλωριούχου κασσίτερου : Διαλύονται 5g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ σε 10 ml πυκνού HCl και άραιώνονται σε 100 ml. Προσθέτονται τεμάχια μεταλλικού κασσίτερου άπαλλαγμένου σιδήρου και βράζεται, έως ότου το διάλυμα να γίνει διαυγές. Το διάλυμα διατηρείται σε ένα σταγονόμετρο φιαλίδιο, που περιέχει μερικά κομμάτια μεταλλικού κασσίτερου.
- Δείκτης διφαινυλο - αμινο - σουλφονικό βάριο 0,3g/100ml άποσταγμένου νερού.
- Διάλυμα διχρωμικού καλίου (1 ml = 0,004g Fe_2O_3) : Περιέχει 2,457g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ /1l άποσταγμένου νερού.
- Κορεσμένο διάλυμα χλωριούχου ύδραργύρου.
- Πυκνό HCl ($d = 1,19$).

6.8.2. Άρχη της μεθόδου.

Ανάγεται ο τρισθενής σίδηρος σε δισθενή με SnCl_2 και τιτλοδοτείται με διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Ο προσδιορισμός γίνεται σε ξεχωριστό δείγμα.

6.8.3. Τρόπος έργασίας.

- Ζυγίζεται 1g δείγματος μέσα σε κωνική φιάλη των 250 ml, προσθέτονται 40 ml κρύο νερό και με σύγχρονη ισχυρή ανάκνηση, 10 ml πυκνό HCl .
- Θερμαίνεται το διάλυμα και διασκορπίζονται τυχόν συσσωματώματα μέχρι ή άποσύνθεση του δείγματος να γίνει πλήρης.
- Θερμαίνεται μέχρι βρασμού.
- Ρίχνεται σε σταγόνες διάλυμα χλωριούχου κασσίτερου, με σύγχρονη ανάκνηση, μέχρι άποχρωματισμού.
- Ρίχνεται επί πλέον 1 σταγόνα διαλύματος SnCl_2 και ψύχεται στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Εκπλύνονται τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης με άποσταγμένο νερό.
- Προσθέτονται 10 ml κορ. διαλ. HgCl_2 .
- Ανακινείται καλά για 1 min και προσθέτονται 10 ml διαλύματος 1 : 1 H_3PO_4 και 2 σταγόνες δείκτη διφαινυλο - αμινο - σουλφονικό βάριο.
- Άραιώνεται με άποσταγμένο νερό, ώστε μετά την τιτλοδότηση ο όγκος να είναι 75 έως 100 ml.
- Τιτλοδοτείται με το διάλυμα του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, μέχρι τη σταγόνα που σχηματίζει έντονο ιώδες χρώμα, το όποιο μένει άμετάβλητο με την προσθήκη και άλλων σταγόνων διαλ. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

6.8.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Το Fe_2O_3 εκφράζεται % του άρχικού δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για 1 g άρχικού δείγματος το % Fe_2O_3 υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = E \cdot V \cdot 100$$

Όπου :

$E =$ Ίσοδύναμο σε Fe_2O_3 του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, g/ml.

$V =$ ml του διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, που καταναλώθηκαν.

6.8.5. Παρατήρηση.

Για τη διόρθωση των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητος ένας τυπικός προσδιορισμός με τον όποιο υπολογίζεται το Fe_2O_3 , που προέρχεται από τα αντιδραστήρια, καθώς και ο όγκος του $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ που καταναλώνεται από το δείκτη.

6.9. Προσδιορισμός όξειδίου του αργιλίου (Al_2O_3).

Το όξειδιο αυτό προσδιορίζεται από τη διαφορά του συνόλου των όξειδίων R_2O_3 και του όξειδίου του σιδήρου.

$$\text{Al}_2\text{O}_3\% = \text{R}_2\text{O}_3\% - \text{Fe}_2\text{O}_3\%$$

Παρατήρηση :

Στην περίπτωση που συνυπάρχουν στο σιμέντο άξιόλογες ποσότητες TiO_2 , V_2O_5 , Cr_2O_3 και P_2O_5 πρέπει να γίνονται οι σχετικές διορθώσεις, στο ποσοστό του Al_2O_3 και να αναφέρονται στο πιστοποιητικό αναλύσεως.

6.10. Προσδιορισμός τριοξειδίου του θείου (SO_3).

6.10.1. Αντιδραστήρια.

Διάλυμα χλωριούχου βαρίου: 100g BaCl_2 στο λίτρο διαλύματος.

6.10.2. Αρχή της μεθόδου.

Τα θειικά καταβυθίζονται σε όξινο περιβάλλον με την προσθήκη BaCl_2 . Το ίζημα πυκνώνεται και ζυγίζεται σαν BaSO_4 .

6.10.3. Τρόπος εργασίας.

- Το δείγμα, από την πρώτη διήθηση του προσδιορισμού του αδιάλυτου υπολείμματος, άραιώνεται στα 250 ml και θερμαίνεται μέχρι βρασμού.
- Προσθέτονται σιγά σιγά σε σταγόνες 10ml ζεστό διάλυμα BaCl_2 και συνεχίζεται ο βρασμός μέχρι την πλήρη καταβύθιση του ιζήματος.
- Διατηρείται το διάλυμα σε θερμοκρασία έλαφρα μικρότερη του βρασμού για 12 έως 24 ώρες, κατά τη διάρκεια των οποίων το ποτήρι είναι σκεπασμένο με γυαλί ώρολογίου και λαμβάνεται φροντίδα, ώστε ο όγκος του διαλύματος να διατηρείται από 225 έως 260 ml, με την προσθήκη νερού, όταν απαιτείται.
- Διηθείται με ήθιμο βραδείας διηθήσεως (κυανής ταινίας) και εκπλύνεται με ζεστό νερό.
- Τοποθετείται ο ήθιμος με το ίζημα σε προζυγισμένο χωνευτήριο πλατίνης και καίγεται άργα χωρίς ανάφλεξη.
- Πυρώνεται το ίζημα στους 800° έως 900° C για 15 min, ψύχεται σε ξηραντήρα και ζυγίζεται.
- Η πύρωση, ψύξη και ζύγιση επαναλαμβάνεται μέχρι σταθερού βάρους.

6.10.4. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Η τελική ζύγιση δίνει τη μάζα του BaSO_4 . Το SO_3 εκφράζεται % του άρχικου δείγματος, στρογγυλεμένο στο πλησιέστερο 0,1%. Για 1g άρχικου δείγματος το % SO_3 υπολογίζεται με τον τύπο :

$$\% \text{SO}_3 = W \cdot 0.343 \cdot 100$$

όπου: W = μάζα BaSO_4 σε g και 0.343 = λόγος των μοριακών βαρών SO_3 προς BaSO_4 .

6.11. Δοκιμή ποζολανικότητας για ποζολανικά σιμέντα (pozzolanicity test).

6.11.1. Σκοπός.

Η μέθοδος αυτή περιγράφει τον τρόπο έλεγχου της ποζολανικότητας (δραστικότητας) της περιεχόμενης ποζολάνης στα ποζολανικά σιμέντα.

6.11.2. Αρχή της μεθόδου.

Συγκρίνεται η ποσότητα υδροξειδίου του ασβεστίου της ύλης τάσεως του ενυδατωμένου σιμέντου, με την ποσό-

τητα υδροξειδίου ασβεστίου κορεσμένου διαλύματος της ίδιας αλκαλικότητας.

Σε ένα ποζολανικό σιμέντο, η συγκέντρωση $\text{Ca}(\text{OH})_2$ στην ύλη φάση είναι πάντοτε μικρότερη της συγκέντρωσης κορεσμού.

6.11.3. Αντιδραστήρια.

- Αποσταχμένο νερό.
- Πρότυπο διάλυμα $\text{HCl}(0.1N)$.
- Διάλυμα άμμωνίας (0,5N).
- Κορεσμένο διάλυμα οξάλιου άμμωνίου.
- Ερυθρό του μεθυλίου.
- Λαϊό θετικό όξύ 20%.
- Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (0,05N).
- Περίπου 20 g στερεής παραφίνης (έκτο χρησιμοποιείται γυάλινη φιάλη).

6.11.4. Συσκευές.

- Κωνική φιάλη 300 ml από γυαλί ανθεκτική σε αλκαλικά διαλύματα ή καλύτερα από πλαστικό, με πώμα ελαστικό ή από γαλλό με επάλειψη παραφίνης. Πώμα και φιάλη προσεομολώνται καλά, ώστε να μπορεί να γίνει ισχυρή ανακίνηση του περιεχόμενου με ασφάλεια.
- Χωνί με εύρη σελήνα.
- Ηθιμός από πυρώδες γυαλί.
- Κωνική φιάλη 250 ml με συμριμένο πώμα.
- Ποτήρι ζέσεως 250 ml.
- Σιρόνια άριθμής 50 ml και 100 ml.
- Χώρος σταθερής θερμοκρασίας, που μπορεί να ρυθμίζεται στους $40^\circ \pm 2^\circ \text{C}$.
- Προχοίδες όγκομετρήσεως.

6.11.5. Τρόπος εργασίας.

- Επιβαρύνεται το έσωτερικό της κωνικής φιάλης των 300 ml, αν είναι γυάλινη, με 20g περίπου λυωμένης παραφίνης, το πλεόνασμα της οποίας πρέπει να αφήνεται να στερεοποιηθεί στον πυθμένα δομολογία.
- Προσθέτονται με σιρόνιο 100 ml αποσταχμένο νερό, τοματίζεται ή κωνική και τοποθετείται στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας, για να αποκτήσει την θερμοκρασία των $40^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ (περίπου 1 ώρα).
- Στη συνέχεια ρίχνονται στην κωνική φιάλη, με τη βοήθεια του χωνιού, $20 \pm 0.01 \text{ g}$ δείγματος σιμέντου.
- Τοματίζεται, ασφαρίζεται καλά ή κωνική φιάλη και ανακινείται ισχυρά το περιεχόμενο για 20 sec, ώστε να μην σχηματισθούν συσσωματώματα σιμέντου.
- Ανατοποθετείται η κωνική φιάλη στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας με τη φροντίδα, ώστε ο πυθμένας της να είναι τέλεια οριζόντιος, για να εξασφαλιστεί ομοιόμορφη στρώση σιμέντου.

Παρατήρηση :

Όλοι οι χειρισμοί, που γίνονται έξω από το χώρο σταθερής θερμοκρασίας, πρέπει να εκτελούνται όσο το δυνατό ταχύτερα, για να αποφεύγεται σημαντική μείωση της θερμοκρασίας του περιεχόμενου της κωνικής φιάλης.

- Μετά από παραμονή 1 ήμερών στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας διηθείται γρήγορα το υγρό στον ήθιμο από πυρώδες γυαλί και μαζεύεται το δείγμα στην κωνική φιάλη με το συμριμένο πώμα.
- Αφήνεται να ψυχθεί στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Ανακατεύεται καλά. Αμαβάνονται με σιρόνιο 50 ml διαλύματος και μεταφέρονται στο ποτήρι ζέσεως των 250 ml.
- Προσδιορίζεται η ολική αλκαλικότητα με το πρότυπο διάλυμα $\text{HCl}(0.1N)$ και δείκτη ερυθρό του μεθυλίου.
- Καταβυθίζεται το ασβέστιο, που περιέχεται στο διάλυμα, σαν οξάλικο ασβέστιο, σε άμμωνιακό περιβάλλον. Διηθείται και πλύνεται με κρύο νερό.

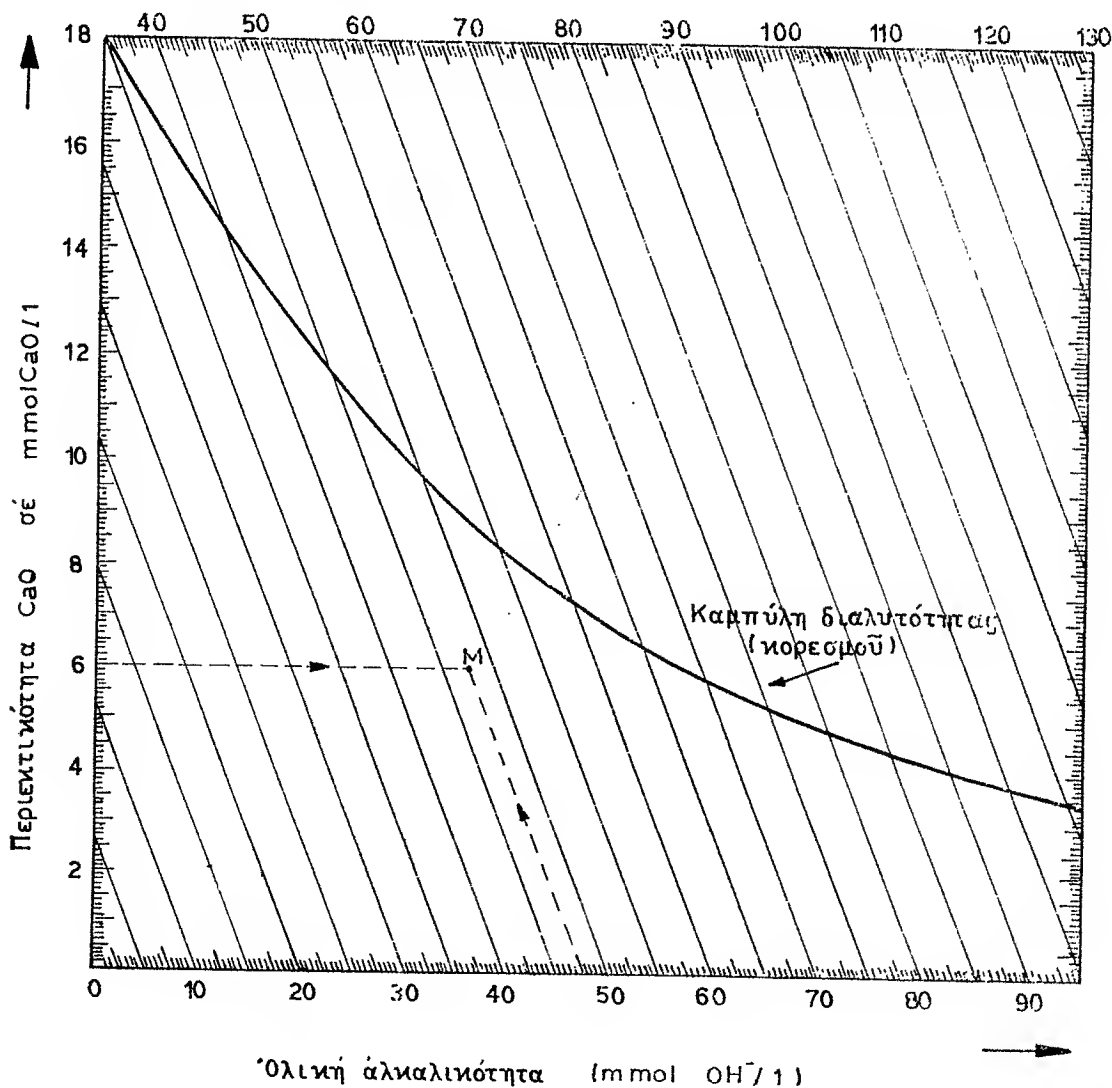
Το ζήτημα διαλύεται με τη βοήθεια αραιού H_2SO_4 και τιτλοδοτείται με το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου (0,05N).

6.11.6. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Έκφράζεται η δλική αλκαλικότητα σε $\text{mmol OH}^-/\text{l}$ και η περιεκτικότητα σε CaO σε $\text{mmol CaO}/\text{l}$ και δρίζεται το σημείο, που έχει αυτά σαν συντεταγμένες, πάνω σε διάγραμμα ποζολανικότητας (Σχήμα 9).

Αν το σημείο αυτό (M) εύρίσκεται κάτω από την καμπύλη διαλυτότητας, ή περιεχόμενη στο σημείο ποζολάνη θεωρείται ικανοποιητικής ποζολανικότητας.

Αν το σημείο βρίσκεται πολύ κοντά ή πάνω στη καμπύλη διαλυτότητας, επαναλαμβάνεται η δοκιμή, με παραμονή της φιάλης στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας για 14 ημέρες. Στην περίπτωση αυτή, αν το σημείο, που δρίζεται με τα νέα αποτελέσματα, βρίσκεται κάτω από την καμπύλη ή ποζολάνη θεωρείται ικανοποιητικής ποζολανικότητας.



Σχήμα 9. Διάγραμμα ποζολανικότητας.

Άρθρο 8.

Απαιτήσεις και δοκιμασία ποζολανών.

1. Απαιτήσεις.

Για τη χρησιμοποίηση μιᾶς ποζολάνης, για την παραγωγή τσιμεντών με ποζολάνη και ποζολανικών (άρθρο 2, παραγρ. 1), πρέπει η άντοχή των δοκιμίων, που κατασκευάζονται μ' αυτή, σύμφωνα με τη διαδικασία της παρ. 2 του παρόντος άρθρου, να είναι τουλάχιστον 5 N/mm^2 .

2. Δοκιμή δραστηριότητας ποζολάνης.

2.1. Σκοπός.

Η μέθοδος περιγράφει τον έλεγχο δραστηριότητας μιᾶς ποζολάνης, με την κατασκευή δοκιμίων από κονίαμα υδρασβέστου και ποζολάνης και έλεγχο αυτών σε 0,1ψη.

2.2. Υλικά.

2.2.1. Πρότυπη άμμος.

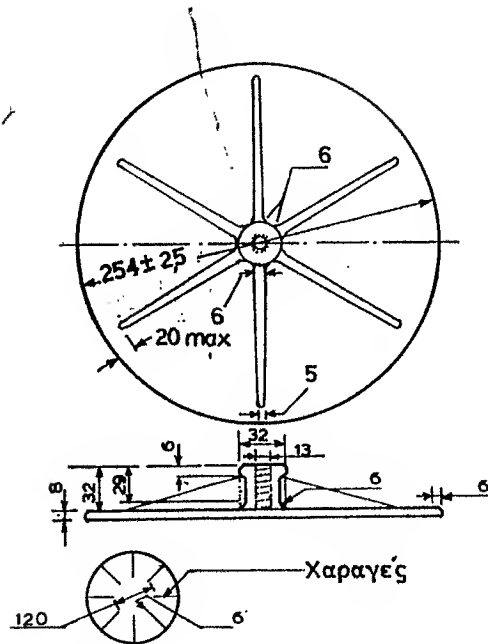
Χρησιμοποιείται η πρότυπη άμμος του παρόντος κανονισμού, που καθορίζεται στην παραγρ. 4.1.2.1. του άρθρου 7.

2.2.2. Ύδρασβεστός.

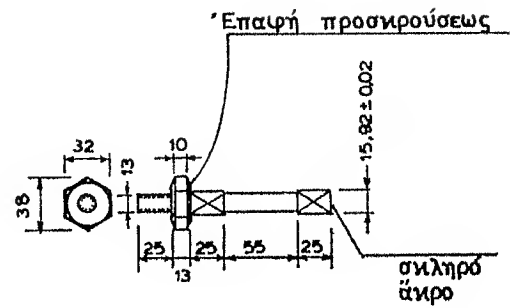
Είναι χημικά καθαρή (pro analysis) και πρέπει να έχει λεπτότητα τέτοια, ώστε να μην αφήνει υπόλειμμα στο κόσκινο των 90 μm (ξηρό κοσκίνισμα) και το υπόλειμμα στο κόσκινο των 45 μm (υγρό κοσκίνισμα) να είναι το πολύ 5%.

2.2.3. Ποζολάνη.

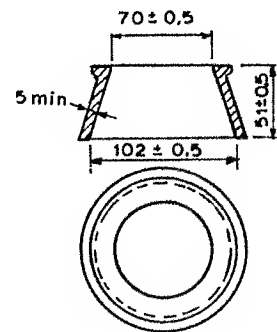
Η για έλεγχο ποζολάνη πρέπει να είναι ξηρή και τέτοιας λεπτότητας, ώστε να αφήνει υπόλειμμα στο κόσκινο των 45



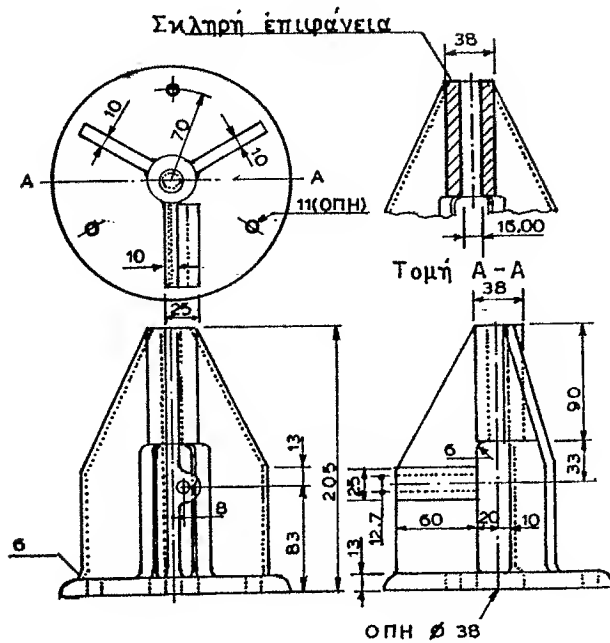
10α. - Κινητή διάταξη



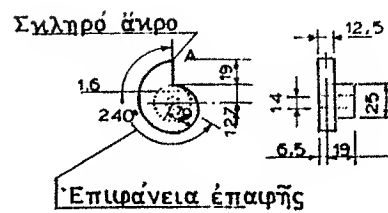
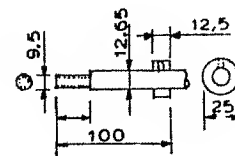
10ε. - Άξονας κινητής διατάξεως



10δ. - Κολουροκωνικός δακτύλιος



10β. - Πλαίσιο στηρίξεως



10γ. - Έγκεντρο

Σχήμα 10. Συσσκευή εξακλώσεως
(Διαστάσεις σε mm)

μπ. (υδρο-κοκκίνισμα) το πολύ 20%. Αν δεν ικανοποιεί την απαίτηση αυτή αλείφεται πριν να χρησιμοποιηθεί στη δοκιμή.

2.2.4. Νερό αναμίξεως.

Χρησιμοποιείται νερό πόσιμο.

2.2.5. Σύνθεση κονιάματος.

Το κονίαμα αποτελείται από ένα μέρος βάρους υδρασβέστου, εννιά μέρη βάρους πρότυπης άμμου και ποσό ποζολάνης, που είναι το διπλάσιο του βάρους της υδρασβέστου πολλαπλασιασμένο με το λόγο των ειδικών βαρών ποζολάνης δια της υδρασβέστου. Το απαιτούμενο νερό καθορίζεται με τη συσκευή εξαπλώσεως έτσι, ώστε το κονίαμα να δίδει εξάπλωση $110 \pm 5\%$.

2.3. Συσκευές.

2.3.1. Μηχανικός αναμικτήρας.

Χρησιμοποιείται αυτός που περιγράφεται στην παρ. 4.1.3.1. του άρθρου 7.

2.3.2. Συσκευή εξαπλώσεως.

Η συσκευή εξαπλώσεως (Σχήμα 10) αποτελείται από μια κινούμενη διάταξη, η οποία στηρίζεται σε ένα πλαίσιο και μπορεί να ανυψώνεται και να κρένεται ελεύθερα από ύψος $12,7 \pm 0,3$ mm, περιστρέφοντας πάνω στο πλαίσιο, με τη βοήθεια ενός περιστρεφόμενου έλικεντρου.

2.3.2.1. Κινητή διάταξη (Σχήμα 10 α, β).

Αποτελείται από ένα ολόσωμο, χυτό, άκαμπτο πλαίσιο, από χυτοσίδηρο, στο άνω μέρος του οποίου είναι προσαρμοσμένη κυκλική άκαμπτη πλάκα, με διάμετρο $254 \pm 2,5$ mm. Το υλικό της πλάκας πρέπει να είναι χυτός χρείμας ή μπρούντζος, σκληρότητας κατά Rockwell HRB 25 και το πάχος του στην περιφέρεια της πλάκας να είναι 8 mm.

Η επιφάνεια της πλάκας πρέπει να είναι επίπεδη και λεία, και να φέρει τέσσαρες λεπτές διαμετρικές χαραγές, που να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνίες 45° .

Στο κάτω μέρος του πλαισίου και κάθιστα στην πλάκα προσαρμόζεται βιδωτά ένας άξονας (Σχήμα 10β), το κάτω μέρος του οποίου εφάπτεται στο έλικεντρο, για την ανύψωση και πτώση της κινητής διατάξεως. Ο άξονας στο άνω μέρος του, φέρει επίσης και την επαφή προσαρμώσεως της κινητής διατάξεως στο πλαίσιο στηρίξεως. Κατά την πτώση της κινητής διατάξεως ο άξονας δεν χτυπά στο έλικεντρο.

Έρχεται σε επαφή με αυτό, αφού το έλικεντρο περιστραφεί περισσότερο από 120° , από την πτώση της κινητής διατάξεως.

Ο άξονας είναι από χάλυβα, μέσης κατεργασίας και το κάτω άκρο του έχει σκληρυνθεί με βαφή.

Το συνολικό βάρος της κινητής διατάξεως πρέπει να είναι $4,1 \pm 0,05$ kg και συμμετρικά διαμοιρασμένο.

2.3.2.2. Έλικεντρο.

Είναι κατασκευασμένο από χάλυβα μέσης κατεργαστικότητας, με βαμμένο το άκρο ανυψώσεως.

Το σχήμα και οι διαστάσεις του, καθώς και ο άξονας περιστροφής του φαίνονται στο Σχήμα 10γ.

2.3.2.3. Πλαίσιο στηρίξεως (Σχήμα 10δ).

Πρέπει να είναι ολόσωμο, κατασκευασμένο από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο καλής ποιότητας. Στο άνω μέρος του υπάρχει κυλινδρική υποδοχή, μέσα στην οποία κινείται κατακόρυφα ο άξονας της κινητής διατάξεως, με άνοχη (διαφορά διαμέτρων) όχι μικρότερη των 0,05 mm και όχι μεγαλύτερη των 0,25 mm.

Η άνω επιφάνεια της κυλινδρικής υποδοχής πρέπει να έχει σκληρυνθεί σε βάθος περίπου 6,5 mm και να έχει λειανθεί, ώστε να κάνει τέλεια επαφή με την επιφάνεια προσκρούσεως της κινητής διατάξεως.

Στο πλαίσιο υπάρχει επίσης και οριζόντια κυλινδρική υποδοχή, στην οποία προσαρμόζεται ο άξονας περιστροφής του έλικεντρου.

2.3.2.4. Κολυροαιωνικός εύρισκται.

Είναι κατασκευασμένος από ήμενη στήχλη ή μπρούντζο, σκληρότητας κατά Rockwell, ή χρομολίθης της HRB 25. Οι διαστάσεις του φαίνονται στο Σχήμα 10ε. Όλες οι επιφάνειες πρέπει να είναι λείες και να έχουν το δακτύλιο κάθιστος στην άκρη του.

2.3.2.5. Έδραση συσκευής εξαπλώσεως.

Η συσκευή εξαπλώσεως βυθίζεται και κλ. σε μια τετράγωνη πλάκα από χυτοσίδηρο, ή χάλυβα, πλευρές τουλάχιστον 250 mm και πάχους τουλάχιστον 25 mm. Η πλάκα άγκυρώνεται σε βάθος από σκυρόδεμα με μπουλόνια, διαμέτρου τουλάχιστον 13 mm, που μπαίνουν στο σκυρόδεμα περισσότερα από 150 mm και έτσι, ώστε η πλάκα της κινητής διατάξεως της συσκευής εξαπλώσεως να είναι οριζόντια. Το βέλος πρέπει να έχει την πύση βάσης του τετράγωνου, πλευρές 250-275 mm, την κάτω βάση του, επίσης τετράγωνη, πλευρές 375-400 mm και το ύψος του πρέπει να είναι 625-750 mm. Στις τέσσαρες γωνίες του το βέλος στηρίζεται σε κυματάκια διαστηκού πάχους 15 mm και πλευρές τετραγωνικής επιφάνειας 100 mm περίπου. Πρέπει να ελέγχεται συχνά, αν η πλάκα της κινητής διατάξεως είναι οριζόντια, το βέλος σταθερό και το σύστημα μπουλόνια σφιγμένα.

2.3.3. Μέτρες (Καλούπια).

Οι μέτρες πρέπει να είναι κοινωρικά, εσωτερικής διαμέτρου 51 ± 3 mm και ύψους 102 ± 3 mm. Μπορεί να κατασκευάζονται είτε από γυάλινο, είτε από πλαστικό, ή από κατάλληλο μέταλλο.

Κάθε μέτρα σφραγίζεται από δύο γυάλινες τετράγωνα πλάκες, πλευρές 80 mm και πάχους 3 mm περίπου.

2.3.4. Τυπίδα (κόπανος) συμπυκνώσεως κονιάματος εξαπλώσεως.

Είναι πρισματική, ορθογωνικής διατομής $12,5$ mm x 25 mm και έχει μήκος 120-150 mm. Είναι κατασκευασμένη από υλικό μη απορροφητικό και αντοχής σε τριβή και θραύση. Οι δύο επίπεδες βάσεις της είναι κάθιστος στην επιμήκη άκρά της.

2.3.5. Ρεθξ συμπυκνώσεως δοκιμών.

Είναι κυλινδρικό μεταλλικό ρεθξ, βάρους 340 g. Το κάτω άκρο του καταλήγει σε επίπεδη κυκλική επιφάνεια, κάθιστος στην άκρά του και διαμέτρου 25 mm.

2.3.6. Νόρος σταθερής θερμοκρασίας.

Ίσως να δέχεται τουλάχιστον 18 μέτρες με τη δοκιμή και να μπορεί να ρυθμίζεται ή θερμοκρασία του στους $23 \pm 2^\circ$ C και $55 \pm 2^\circ$ C.

2.3.7. Μηχανή ελέγχου άνοχης σε θλίψη.

Χρησιμοποιείται αυτή, που περιγράφεται στην παρ. 4.1.3.5. του άρθρου 7, στην οποία τοποθετείται δυναμο-

μετρικός δακτύλιος, για μεγαλύτερες ακρίβειες.

2.4. Τρόπος έργασίας.

2.4.1. Προανάμιξη ποζολάνης-υδρασβέστου.

Η ξηρή ποζολάνη και η υδρασβέστος ζυγίζονται και ρίχνονται μέσα σε κατάλληλο κλειστό δοχείο. Το δοχείο κλείνεται καλά και ανακινείται ισχυρά το περιεχόμενο για 2 min.

2.4.2. Παρασκευή κονιάματος.

Ζυγίζεται ή πιθανή απαιτούμενη ποσότητα νερού για την παρασκευή κονιάματος, που θα έχει εξάπλωση $110 \pm 5\%$.

Έρχεται το νερό στην υποδοχή του αναμικτήρα και προστίθεται το ζυγισμένο μίγμα ποζολάνης-υδρασβέστου, στο οποίο έχει γίνει ή προανάμιξη κατά την παρ. 2.4.1. του παρόντος άρθρου.

- Μπαίνει σε λειτουργία ο αναμικτήρας με τη χαμηλή ταχύτητα και μετά από 30 sec προστίθεται όλο το ποσό της άμμου με σταθερό ρυθμό, κατά την διάρκεια των επόμενων 30 sec (βλέπε παραγρ. 4.1.4.1 του άρθρου 7).
- Ο αναμικτήρας φέρεται στην υψηλή ταχύτητα και η ανάμιξη συνεχίζεται για άλλα 30 sec.
- Το κονίαμα αφήνεται χωρίς ανάμιξη, για 1 min και 30 sec και κατά τη διάρκεια των πρώτων 15 sec, με τη βοήθεια ελαστικής ξύστρας, μεταφέρεται στη μέση του υποδοχέα όλο το κονίαμα, που έχει επικαθίσει στις πλευρές του. Μετά ο υποδοχέας σκεπάζεται, για το υπόλοιπο διάστημα του 1 min και 15 sec.
- Ανακατεύεται το κονίαμα για 1 min ακόμα στην υψηλή ταχύτητα.
- Εκτελείται, αμέσως μετά, η δοκιμή εξαπλώσεως, όπως περιγράφεται στη παραγρ. 2.4.3. του παρόντος άρθρου.
- Αν η δοκιμή εξαπλώσεως δώσει εξαπλώση $110 \pm 5\%$, μεταφέρεται το κονίαμα, που χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή εξαπλώσεως, στον υποδοχέα του αναμικτήρα.
- Ξύνεται το κονίαμα, που πιθανά έχει επικαθίσει στα τοιχώματα και ανακατεύεται για 15 sec στην υψηλή ταχύτητα.

2.4.3. Δοκιμή εξαπλώσεως.

- Σκουπίζεται προσεκτικά η επιφάνεια της πλάκας της κινητής διατάξεως της συσκευής εξαπλώσεως, για να είναι καθαρή και ξηρή και τοποθετείται πάνω σ' αυτή, κεντρικά, ο κολουροκωνικός δακτύλιος.
- Τοποθετείται στον κολουροκωνικό δακτύλιο ένα στρώμα κονιάματος, πάχους περίπου 25 mm και συμπυκνώνεται με 20 κτύπους με τον κόπανο. Η δύναμη των κτυπημάτων πρέπει να είναι τόση, όση χρειάζεται για να γεμίσει ομοιόμορφα ο δακτύλιος.
- Γεμίζεται ο δακτύλιος με κονίαμα και συμπυκνώνεται, όπως και προηγούμενα.
- Αφαιρείται το περίσσευμα του κονιάματος με μυστρί, που μετακινείται, σχεδόν κάθετα και προιοντά πάνω στα χείλη του καλούπιου, ώστε να σχηματισθεί επίπεδη επιφάνεια.
- Σκουπίζεται, καθαρίζεται και ξηραίνεται η επιφάνεια της συσκευής εξαπλώσεως, γύρω από το δακτύλιο.
- Παραμένει γεμάτος ο κολουροκωνικός δακτύλιος, μέχρι να συμπληρωθεί 1 min από το τέλος της ανάμιξης του κονιάματος. Αμέσως μετά, αναστρέφεται κατακόρυφα ο δακτύλιος και αφαιρείται.
- Αφήνεται η κινητή διάταξη της συσκευής εξαπλώσεως να πέσει 25 φορές σε 15 sec, από το ύψος των 12,7 mm.
- Μετριοιούνται τέσσερες τουλάχιστον διαμέτροι της βάσεως του κονιάματος, που σχηματίζουν μεταξύ τους ίσες γωνίες.
- Η διαφορά του μέσου όρου των διαμέτρων αυτών και της αρχικής διαμέτρου της βάσεως του δακτυλίου εκφράζεται ως εκατοστιαίον ποσοστό της αρχικής διαμέτρου και χαρακτηρίζει την εξάπλωση του κονιάματος.
- Γίνονται δοκιμαστικά κονιάματα, με διάφορες περιεκτικότητες σε νερό, μέχρι να εύρεθῇ εξάπλωση $110 \pm 5\%$. Για κάθε δοκιμή εξαπλώσεως γίνεται νέο κονίαμα.

2.4.4. Γέμισμα των μητρών.

- Τοποθετούνται οι κυλινδρικές μήτρες επί των γυαλινών βάσεων με παρεμβολή κατάλληλου υλικού, ώστε να εμποδίζεται η διαφυγή ύγρασίας και λαδώνονται οι μήτρες εσωτερικά με ελαφρύ στρώμα ορυκτελαίου.
- Γεμίζεται κάθε καλούπι σε τέσσερες στρώσεις του ίδιου ύψους. Κάθε στρώση συμπυκνώνεται με 25 κτύπους, με την μεταλλική ράβδο της παρ. 2.3.5. του παρόντος άρθρου και με τέτοια δύναμη, ώστε να προκύπτει ομοιογενές δοκίμιο.

- Αφαιρείται το περίσσευμα με μυστρί, που μετακινείται προιοντά πάνω στη χείλη της μήτρας με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται λεία επιφάνεια.
- Λαδώνεται η άλλη γυαλίνη πλάκα, τοποθετείται πάνω στη μήτρα ώστε να κάνει τέλεια επαφή, με την διαδικασία που ανυφέρθη άνωτέρω.

2.4.5. Συντήρηση δοκιμίων.

Τα δοκίμια μέσα στα καλούπια συντηρούνται στο χώρο σταθερής θερμοκρασίας :

- α) Στους $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για 24 ή 2 ώρες
- β) Στους $55^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για 5 ημέρες και $20 \pm 1/4$ ώρες. Μετά ψύχονται και συντηρούνται στους $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ για $4 \pm 1/4$ ώρες μέχρι τον έλεγχο της άντοχής τους σε θλίψη.

2.4.6. Προετοιμασία των δοκιμίων για τον έλεγχο άντοχής σε θλίψη.

- Ξεκαλουπώνονται προσεκτικά τα δοκίμια $1/2$ έως 1 ώρα, πριν από τη δοκιμή τους.
- Επιπεδώνονται οι βάσεις των δοκιμίων (κατελλώνονται) σε ειδική συσκευή κατελλώματος, με λυωμένο μείγμα από θειάφι, φούμο και άμμο λεπτή, τέτοια που να παρνάει από το κόσκινο Νο 100 ($150 \mu\text{m}$) και να παραμένει στο κόσκινο Νο 200 ($75 \mu\text{m}$). (Η αναλογία των υλικών κατελλώματος είναι οι εξής : Θειάφι : Εμπορίου 75%, φούμο 5%, και άμμος λεπτή 20%).
- Τα δοκίμια μέχρι τη θραύση τους διατηρούνται υγρά, σκεπάζοντάς τα με βρεγμένα πανιά, με εξαίρεση το χρονικό διάστημα του κατελλώματος.

2.4.7. Έλεγχος άντοχής δοκιμίων σε θλίψη.

- Σπάζονται τα δοκίμια στη μηχανή έλεγχου άντοχής σε θλίψη με ταχύτητα φορτίσεως 0,10 έως 3,4 N/mm²/min.
- Υπολογίζεται η άντοχή σε θλίψη σε N/mm².

2.5. Έκφραση αποτελεσμάτων.

Για κάθε ποζολάνη που ελέγχεται, κατασκευάζονται τουλάχιστον τρία δοκίμια.

Δίνεται σαν μέτρο δραστηριότητας της ποζολάνης ο μέσος όρος των άντοχων των δοκιμίων, τα οποία μένουν αφού εξαιρεθούν τα δοκίμια που έχουν άντοχες μικρότερες ή μεγαλύτερες κατά 15%, του μέσου όρου άντοχων όλων των δοκιμίων.

Αν εξαιρεθούν, κατά τα ανωτέρω, περισσότερα από ένα στα τρία δοκίμια, η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

Άρθρο δεύτερον

1. Από της ισχύος του παρόντος Κανονισμού κάθε όρος σχετικά με το τσιμέντο σαν υλικό, που αναφέρεται στο από 18-2/26-7-1954 Β.Δ/μκ «Περί Κανονισμών δια την μελέτην και την εκτέλεσιν οικοδομικών έργων εξ' υπλισμένου σκυροδέματος» αντικαθίσταται από τους όρους του παρόντος Κανονισμού.

Τα άρθρα 13, 18, 64, 65, 66, 67, 68 και 69 του ανωτέρω από 18-2/26-7-1954 Β.Διατάγματος καταργούνται.

Στον Υπουργό Δημοσίων Έργων αναθέτουμε την δημοσίευση και εκτέλεση του παρόντος διατάγματος.

Αθήναι, 29 Φεβρουαρίου 1980

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Δ. ΤΣΑΤΣΟΣ

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΡΝΤΙΝΙΔΗΣ

Η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΕΙ ΟΤΙ:

Ἡ ἐτήσια συνδρομὴ τῆς Ἐφημερίδας τῆς Κυβερνήσεως, ἡ τιμὴ τῶν φύλλων τῆς ποὺ πουλοῦνται τμηματικὰ καὶ τὰ τέλη δημοσιεύσεων στὴν Ἐφημερίδα τῆς Κυβερνήσεως, καθορίσθηκαν ἀπὸ 1 Ἰανουαρίου 1980 ὡς ἀκολούθως:

Α' ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ

1. Γὰ τὸ Τεύχος Α'	Δραχ.	1.000
2. » » » Β'	»	1.500
3. » » » Γ'	»	700
4. » » » Δ'	»	1.500
5. » » » Νομικῶν Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. »	»	700
6. » » » Ἀν. Εἰδ. Δικαστηρίου	»	100
7. » » » Παράρτημα	»	400
8. » » » Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν κ.λπ. »	»	4.000
9. » » Δελτίο Ἐμπορικῆς καὶ Βιομηχανικῆς Ἰδιοκτησίας	»	400
10. Γὰ ὅλα τὰ τεύχη καὶ τὸ Δ.Ε.Β.Ι.	»	9.000

Οἱ Δῆμοι καὶ οἱ Κοινότητες τοῦ Κράτους κατὰ-βάλλουν τὸ 1/2 τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν.

Ὑπὲρ τοῦ Ταμεῖου Ἀλληλοβοηθείας Προσωπικοῦ τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου (ΤΑΠΕΤ) ἀναλογοῦν τὰ ἐξῆς ποσά:

1. Γὰ τὸ Τεύχος Α'	Δραχ.	50
2. » » » Β'	»	75
3. » » » Γ'	»	35
4. » » » Δ'	»	75
5. » » » Νομικῶν Προσώπων Δ.Δ. κ.λπ. »	»	35
6. » » » Ἀν. Εἰδ. Δικαστηρίου	»	5
7. » » » Παράρτημα	»	20
8. » » » Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν κ.λπ. .	»	200
9. » » Δελτίο Ἐμπ. καὶ Βιομ. Ἰδιοκτησίας .	»	20
10. Γὰ ὅλα τὰ τεύχη	»	450

Β'. ΤΙΜΗ ΦΥΛΛΩΝ

Ἡ τιμὴ πωλήσεως κάθε φύλλου, μέχρι 8 σελ., εἶναι 5 δρχ., ἀπὸ 9 ὡς 24 σελ. 10 δρχ., ἀπὸ 25 ὡς 48 σελ. 15 δρχ., ἀπὸ 49 ὡς 80 σελ. 30 δρχ., ἀπὸ 81 σελ. καὶ ἄνω ἡ τιμὴ πωλήσεως κάθε φύλλου προσαυξάνεται κατὰ 30 δρχ. ἀνὰ 80 σελίδες.

Γ'. ΤΕΛΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ

Ι. Στὸ τεύχος Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν καὶ Ἐταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

Α' Ἀνωνύμων Ἐταιρειῶν:

1. Τῶν καταστατικῶν	Δρχ.	14.000
2. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ συγχωνεύσεως ἀνωνύμων ἑταιρειῶν»	»	14.000
3. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν (ΦΕΚ 309/67, τ. Β')	»	7.000
4. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν	»	3.000
5. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως	»	6.000
6. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων «περὶ παραχώρι- σας ἐπεκτασεως τῶν ἐργασιῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν», τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμῆσεως περιουσιακῶν στοιχείων καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Δ.Σ. τοῦ ΕΛΤΑ, μὲ τίς ὁποῖες ἐγκρίνονται καὶ δημοσιεύονται οἱ κανο- νισμοὶ αὐτοῦ	»	5.000
7. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ ἐγκαταστάσεως ὑποκα- ταστήματος, διορισμοῦ γενικοῦ πράκτορος καὶ παρο- χῆς πληρεξουσιότητος πρὸς ἀντιπροσώπευσιν ἐν Ἑλλάδι ἄλλοδαπῶν Ἐταιρειῶν» καὶ τῶν ἀποφάσεων «περὶ μεταβιβάσεως τοῦ χαρτοφυλακίου Ἀσφαλιστι- κῶν Ἐταιρειῶν κατὰ τὸ ἄρθρο 59 παρ. 1 τοῦ Ν.Δ. 400/70»	»	3.000
8. Τῶν ἀνακοινώσεων γὰρ κάθε μεταβολὴ πού γί- νεται μὲ ἀπόφαση Γ.Σ. ἢ Δ.Σ., τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις, τῶν κατὰ τὸ ἄρθρο 32 τοῦ Ν. 3221/24 γνωστοποιήσεων, τῶν ἀνακοινώσεων, πού προβλέπονται ἀπὸ τὸ ἄρθρο 59 παρ. 3 τοῦ Ν.Δ. 400/ 1970 «περὶ Ἀλλοδαπῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν», τῶν ἀποφάσεων τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου τοῦ ΕΛΤΑ, πού ἀναφέρονται σὲ προσωρινὰ διατάξεις καὶ τῶν ἀποφάσεων τοῦ Ὑπ. Συγκοινωνιῶν διὰ τοὺς ΗΛΠΑΠ-ΗΣΑΠ-ΟΣΕ	»	1.500
9. Τῶν συνοπτικῶν μηνιαίων καταστάσεων τῶν Τραπεζικῶν Ἐταιρειῶν	»	1.500
10. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς τοῦ Χρηματι- στηρίου «περὶ εἰσαγωγῆς χρεωγράφων εἰς τὸ χρη-		

ματιστήριον πρὸς διαπραγμάτευσιν, συμφώνως πρὸς
τὰς διατάξεις τοῦ ἄρθρου 2 παρ. 3 Α.Ν. 148/1967» Δρχ. 1.500

11. Τῶν ἀποφάσεων τῆς ἐπιτροπῆς κεφαλαιαγο-
ρᾶς «περὶ διαγραφῆς χρεωγράφων ἐκ τοῦ χρηματι-
στηρίου, συμφώνως πρὸς τὰς διατάξεις τοῦ ἄρθρου 2
παρ. 4 Α.Ν. 148/67»

12. Τῶν ἀποφάσεων «περὶ ἐγκρίσεως τιμολογίων
τῶν Ἀσφαλιστικῶν Ἐταιρειῶν»

Β' Ἐταιρειῶν Περιορισμένης Εὐθύνης:

1. Τῶν καταστατικῶν	Δρχ.	1.500
2. Τῶν κωδικοποιήσεων τῶν καταστατικῶν	»	1.500
3. Τῶν ἰσολογισμῶν κάθε χρήσεως	»	1.500
4. Τῶν ἐκθέσεων ἐκτιμῆσεως περιουσιακῶν στοι- χείων	»	1.500
5. Τῶν τροποποιήσεων τῶν καταστατικῶν (γὰρ κάθε συμβολαιογραφικὴ πράξη)	»	600
6. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ συμβολαιογραφικὴν πράξη	»	600
7. Τῶν ἀνακοινώσεων μὲ ἀπόφαση τῆς Γ.Σ. ...	»	400
8. Τῶν προσκλήσεων σὲ γενικὲς συνελεύσεις	»	400

Γ' Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρισμῶν -
Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων καὶ Φι-
λανθρωπικῶν Σωματείων:

1. Τῶν ὑπουργικῶν ἀποφάσεων «περὶ χορηγῆσεως ἀδείας λειτουργίας Ἀλληλασφαλιστικῶν Συνεταιρι- σμῶν - Ἀλληλασφαλιστικῶν Ταμείων»	»	1.500
2. Τῶν ἰσολογισμῶν τῶν ἀνωτέρω Συνεταιρισμῶν, Ταμείων καὶ Σωματείων	»	1.500

Δ' Τῶν δικαστικῶν πράξεων:

II. Στὸ Τέταρτο τεύχος:

Τῶν δικαστικῶν πράξεων γὰρ παρακατάθεση ἀπο- ζημιώσεως	»	600
---	---	-----

Δ'. ΚΑΤΑΒΟΛΗ ΣΥΝΔΡΟΜΩΝ - ΤΕΛΩΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΩΝ Τ.Α.Π.Ε.Τ.

1. Οἱ συνδρομὲς τοῦ ἐξωτερικοῦ καὶ τὰ τέλη δημοσιεύσεων προκαταβάλλονται στὰ Δημόσια Ταμεῖα ἐναντὶ ἀποδεικτικοῦ εἰσπράξεως, τὸ ὁποῖο φροντίζει ὁ ἐνδιαφερόμενος νὰ τὸ στείλῃ στὴ Γενικὴ Δ/ση τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

2. Οἱ συνδρομὲς τοῦ ἐξωτερικοῦ εἶναι δυνατὸ νὰ στέλνονται καὶ σὲ ἀνάλογο συνάλλαγμα μὲ ἐπιταγὴ ἐπ' ὀνόματι τοῦ Διευθυντῆ τῶν Διοικητικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Ὑποθέσεων τοῦ Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου.

3. Τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω συνδρομῶν καὶ τελῶν δημοσιεύσεων καταβάλλεται ὡς ἐξῆς:

- α) στὴν Ἀθήνα: στὸ Ταμεῖο τοῦ ΤΑΠΕΤ (Κατάστημα Ἐθνικοῦ Τυπογραφείου),
- β) στὶς ὑπόλοιπες πόλεις τοῦ Κράτους: στὰ Δημόσια Ταμεῖα καὶ ἀποδίδεται στὸ ΤΑΠΕΤ σύμφωνα μὲ τίς 192378/3639/1947 (ΡΟΝΕΟ 185) καὶ 178048/5321/31.7.65 (ΡΟΝΕΟ 139) ἐγκύκλιες διαταγῆς τοῦ Γ.Λ.Κ.,
- γ) στὶς περιπτώσεις συνδρομῶν ἐξωτερικοῦ: ὅταν ἡ ἀποστολὴ τοὺς γίνεται μὲ ἐπιταγὴς μαζὶ μ' αὐτὲς στέλνεται καὶ τὸ ὑπὲρ τοῦ ΤΑΠΕΤ ποσοστὸ.

Ὁ Γενικὸς Διευθυντὴς
ΑΘΑΝ. ΠΑΝ. ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ